صبري يو[illegible]س

الثلاجات الكهربائية والمجمدات (الفريزر)

الأوزون - استعمال مركب التبريد 134a في الثلاجات والفريزرات



دار المعارف

الثلاجة الكهربائية

والمجمدات (الفريزر)

الأوزون ــ استعمال مركب التبريد (134 A)

في

الثلاجات والفريزرات

مهندس
صبري بولس

الثلاجة الكهربائية

والمجمدات (الفريزر)

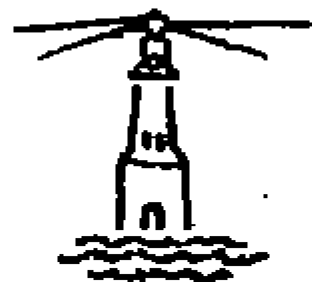
الأوزون ـ استعمال مركب التبريد (134 A)

في

الثلاجات والفريزرات

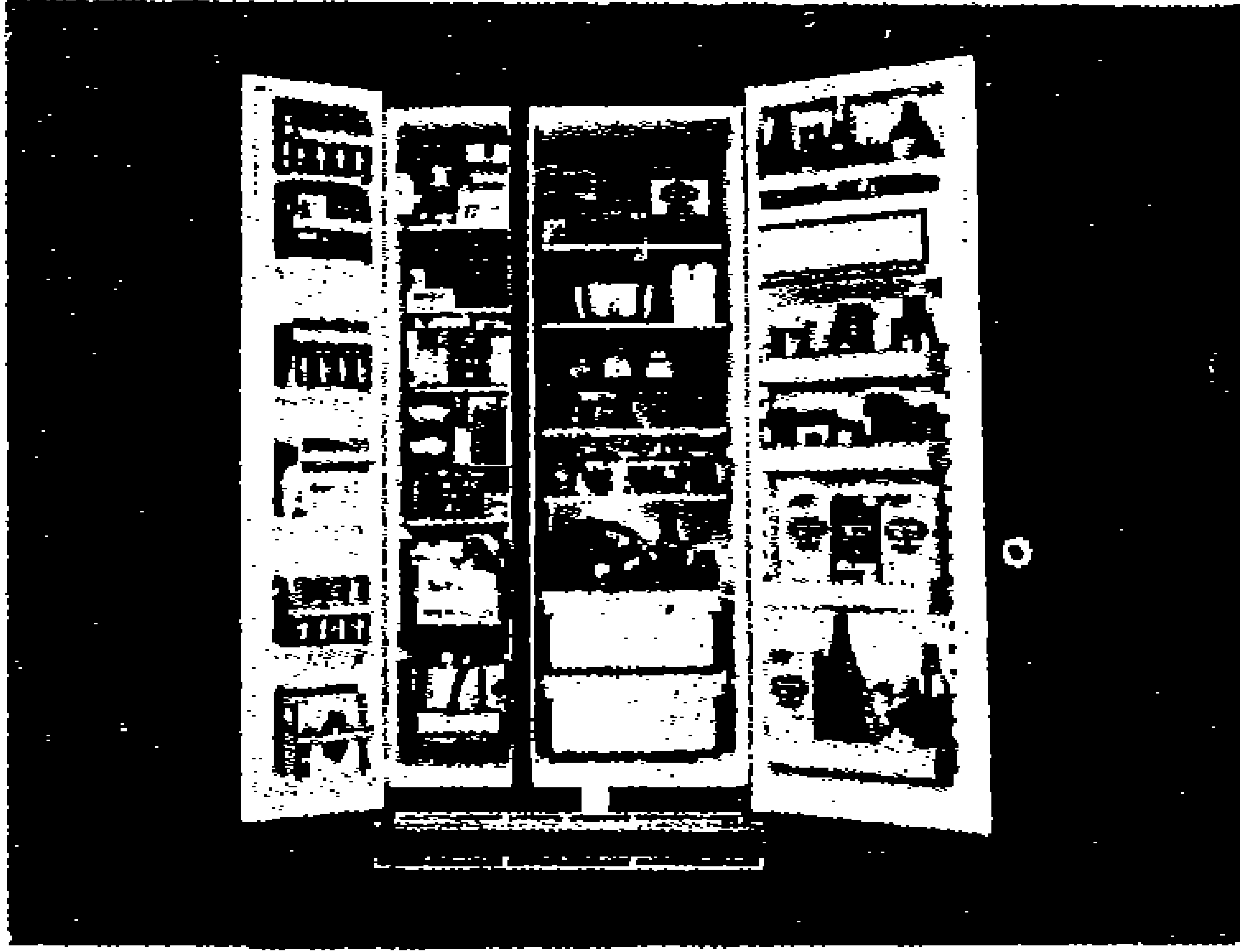
تركيبها
طريقة عملها
أعطالها
طرق إصلاحها

الطبعة الرابعة عشرة



دار المعارف

الناشر : دار المعارف – ١١١٩ كورنيش النيل – القاهرة ج . م . ع .



مقدمة

في أيامنا هذه انتشر استعمال الثلاجة الكهربائية بشكل ملحوظ — وازداد كذلك طلب الحصول عليها بطريقة غير عادية ، ولكن مع هذا لا نجد إلا عدداً قليلا جداً من الفنيين الذين يعرفون طريقة عملها وأعراض خللها وإصلاح أعطالها بالطرق الفنية الصحيحة ، ولعل أحد أسباب ذلك يرجع إلى أن الكتب والمراجع الفنية التي تشرح عملية التبريد قد وضعت بطريقة معقدة غير سهلة ، وتشتمل على كثير من المعادلات والموضوعات الهندسية البحتة التي يصعب فهمها إلا على المتخصصين في هذا العلم ، وهذا هو السبب نفسه الذي دعاني إلى وضع هذا الكتاب الذي يشرح بالتفصيل وبطريقة سهلة ومبسطة الثلاجة الكهربائية وأنواعها الحديثة المختلفة ، وطريقة عملها وأعراض خللها وأعطالها وطرق إصلاحها والكشف عليها ، ولهذا فلقد استعنت في ذلك بكثير من الصور والرسومات التوضيحية التي قدمتها لي مشكورة كل من شركة : أدميرال، وفريجيدير وهو يرل بول، ودانفوس، وميتاتشي، وتكمسه.

وأملي كبير أن يكون هذا الكتاب الذي يعد أول مرجع ينشر باللغة العربية في هذا الموضوع مفيداً لكل من المبتدئ والمتقدم في هذا العلم

والله ولي التوفيق . . .

مهندس/صبري بولس

مقدمة الطبعة الحادية عشرة



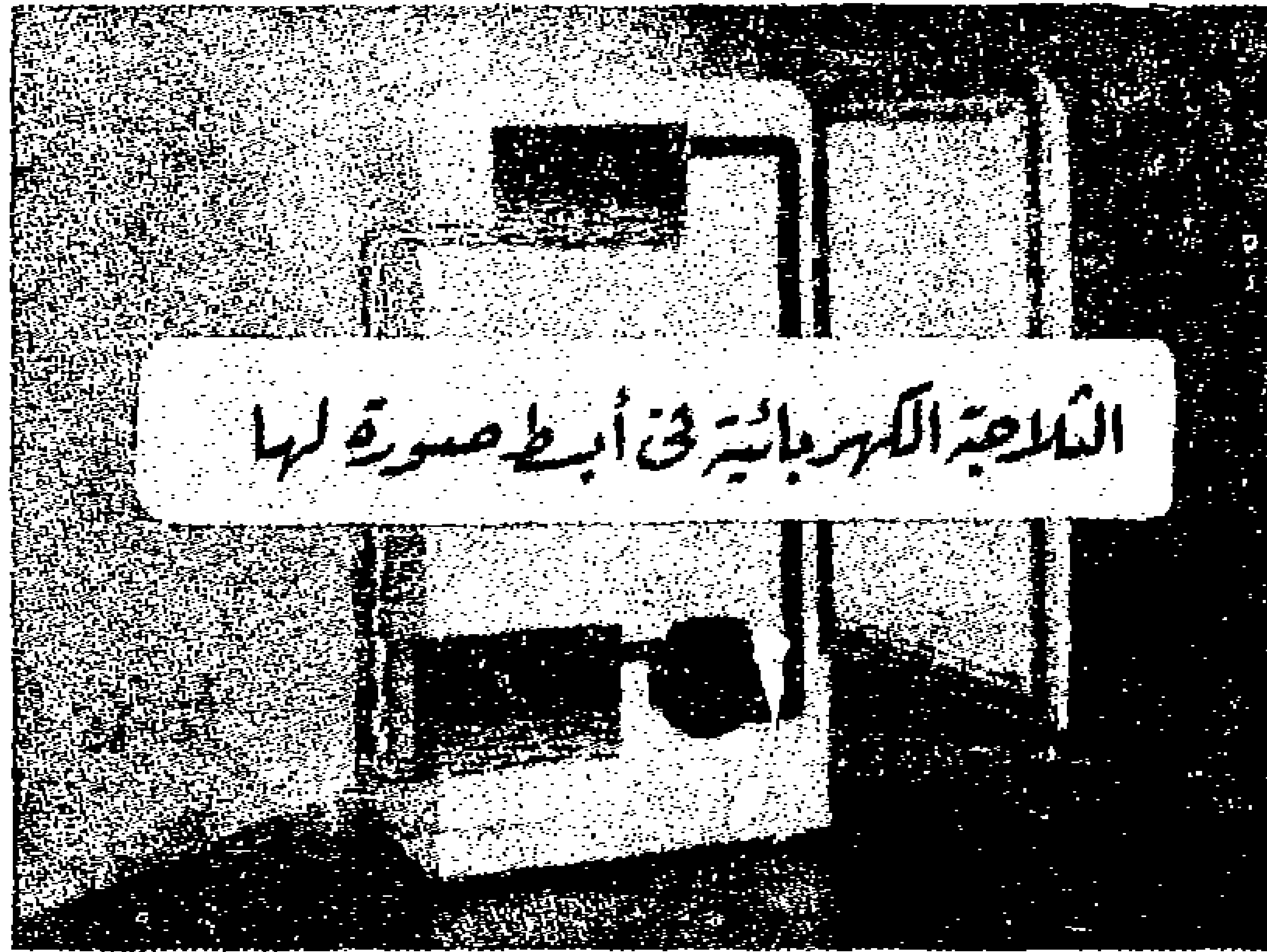
يسرنى أن أقدم الطبعة الحادية عشرة من الكتاب تحتوى على فصل جديد عن ١ - مركبات التبريد الكلورو فلورو كاربون. ٢ - استعمال مركب التبريد الجديد A ١٣٤ فى الثلاجات والفريزرات، الذى تعتبر آخر صيحة تكنولوچية فى عالم صناعة الثلاجات والفريزرات.

هذا ولقد أضيف إلى فصول الكتاب موضوعات جديدة لم تكن موجودة فى الطبعات السابقة، منها موضوع عن تجمع الرطوبة على السطح الخارجى وداخل الثلاجات / الفريزرات، وآخر عن الضواغط الدائرية الأفقية الحديثة، وكذلك جداول جديدة مفيدة لم يسبق نشرها عن استبدال ضواغط الثلاجات والفريزرات.

وأرجو كما اعتدت دائما بتقديمى هذه الطبعة أن أكون قد نجحت فى تقديم ما هو جديد فى تكنولوچيا الثلاجات والفريزرات الكهربائية الحديثة بأنواعها المختلفة.

مهندس / صبرى بولس

الفصل الأول



الثلاجة الكهربائية فى ابسط صورة لها

الفصل الأول

الثلاجة الكهربائية فى أبسط صورة لها

١ – الأجزاء التى تتركب منها الثلاجة الكهربائية :

تتركب الثلاجة الكهربائية الحديثة فى أبسط صورة لها من الأجزاء الأساسية الآتية : ضاغط من النوع المحكم القفل ، ومكثف يبرد بالهواء ، ومجمد (فريزر) وماسورة شعرية ، ومجموعة من المواسير تصل بين هذه الأجزاء ويمر بداخلها مركب التبريد ، وأخيراً ترموستات .

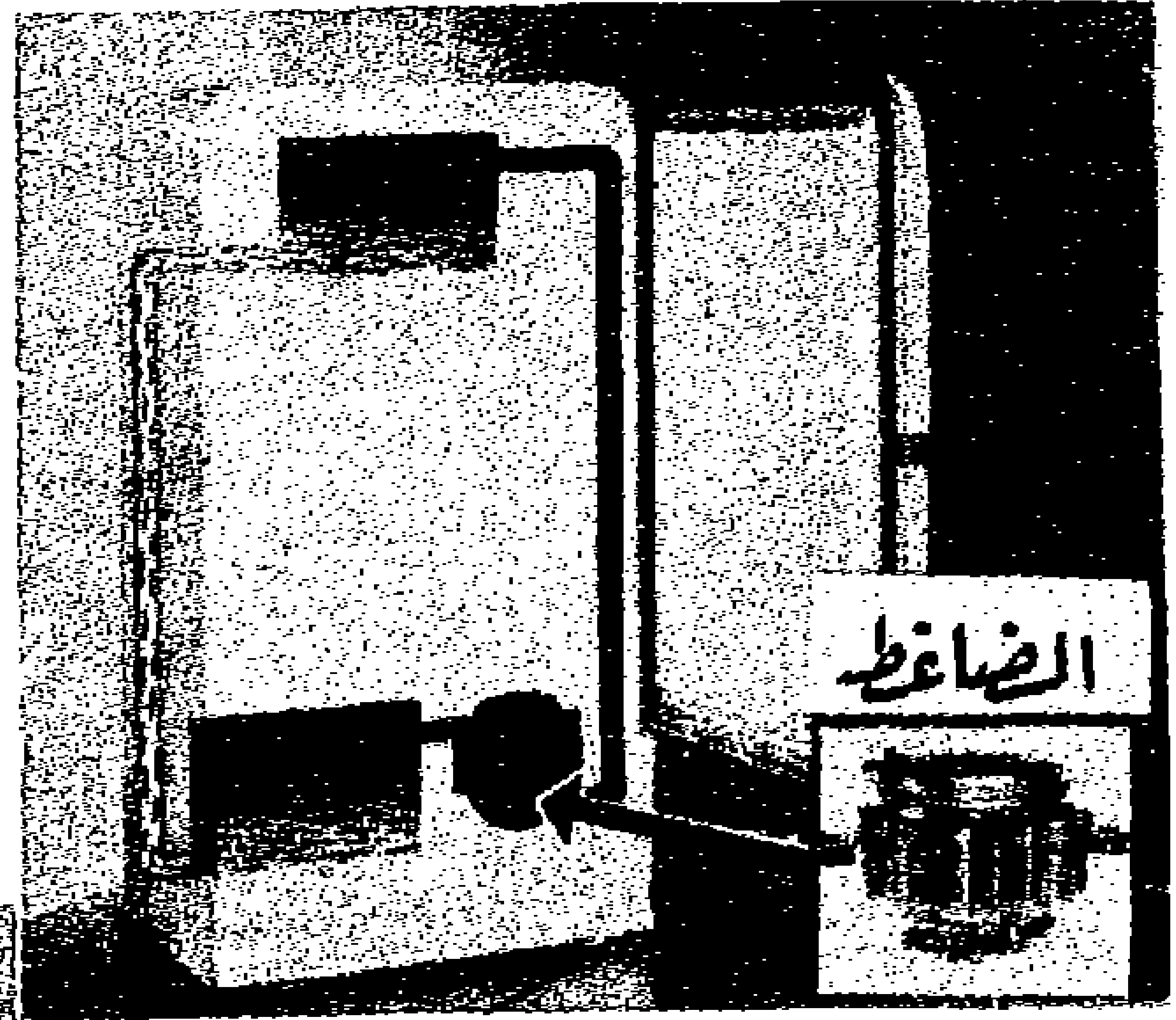
ولتوضيح عمل هذه الأجزاء المختلفة التى تتركب منها الثلاجة الكهربائية فإننا سنتكلم أولا عن أجزاء دائرة التبريد وبعد ذلك سنتكلم عن أجزاء الدائرة الكهربائية الموجودة بها .

دائرة التبريد :

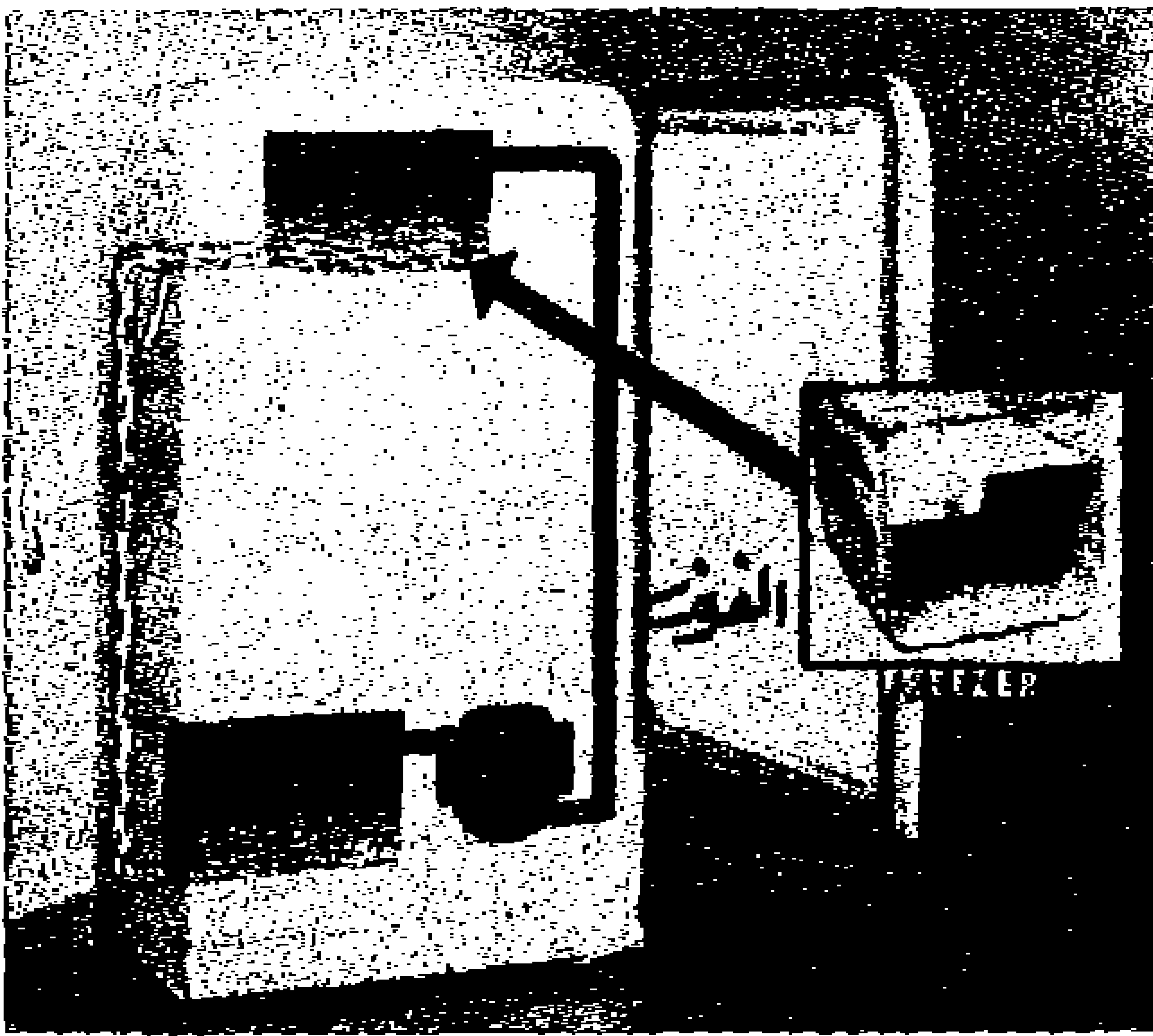
يعد الضاغط قلب دائرة التبريد الخاصة بالثلاجة الكهربائية كما هو مبين بالرسم التوضيحى رقم (١ – ١) والضاغط الموجود فى الثلاجات الكهربائية الحديثة هو من النوع المحكم القفل تماماً (وهو إما أن يكون من النوع الترددى أو من النوع الدائرى) موضوع بداخله مقدار من زيت التزييت الذى لا يحتاج إلى تغيير طول عمر الضاغط ؛ ويعمل الضاغط فى الدائرة المركب بها عمل الطلمبة حيث يحرك مركب التبريد داخل أجزائها المختلفة .

وفى المجمد (الفريزر) المبين موضعه فى الرسم التوضيحى رقم (١ – ٢) يتبخر سائل مركب التبريد الذى يمر بين جدرانه ، وهذا الفريزر لا يشتمل على أجزاء متحركة .

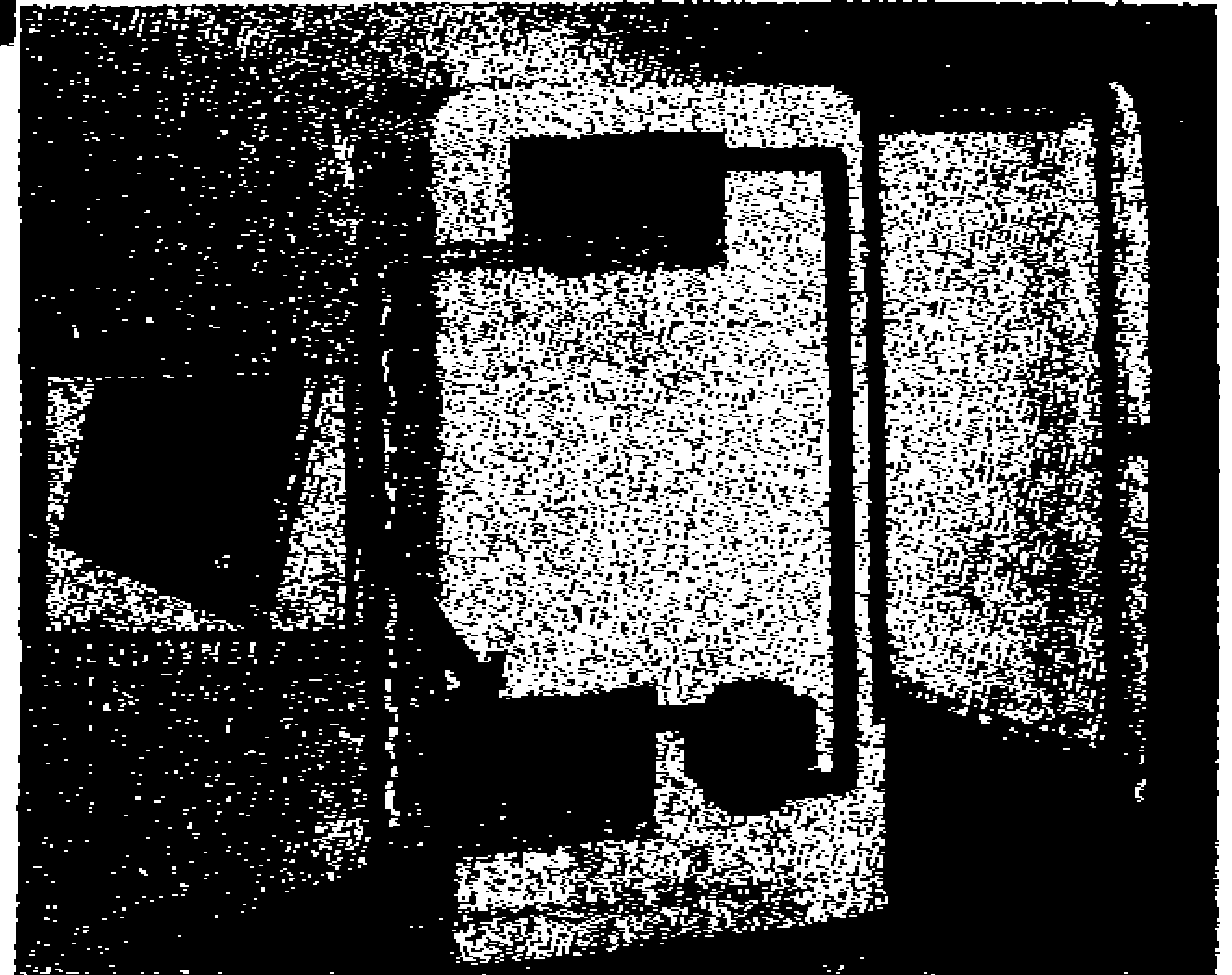
والمكثف المبين موضعه فى الرسم التوضيحى رقم (١ – ٣) يعمل على تبريد



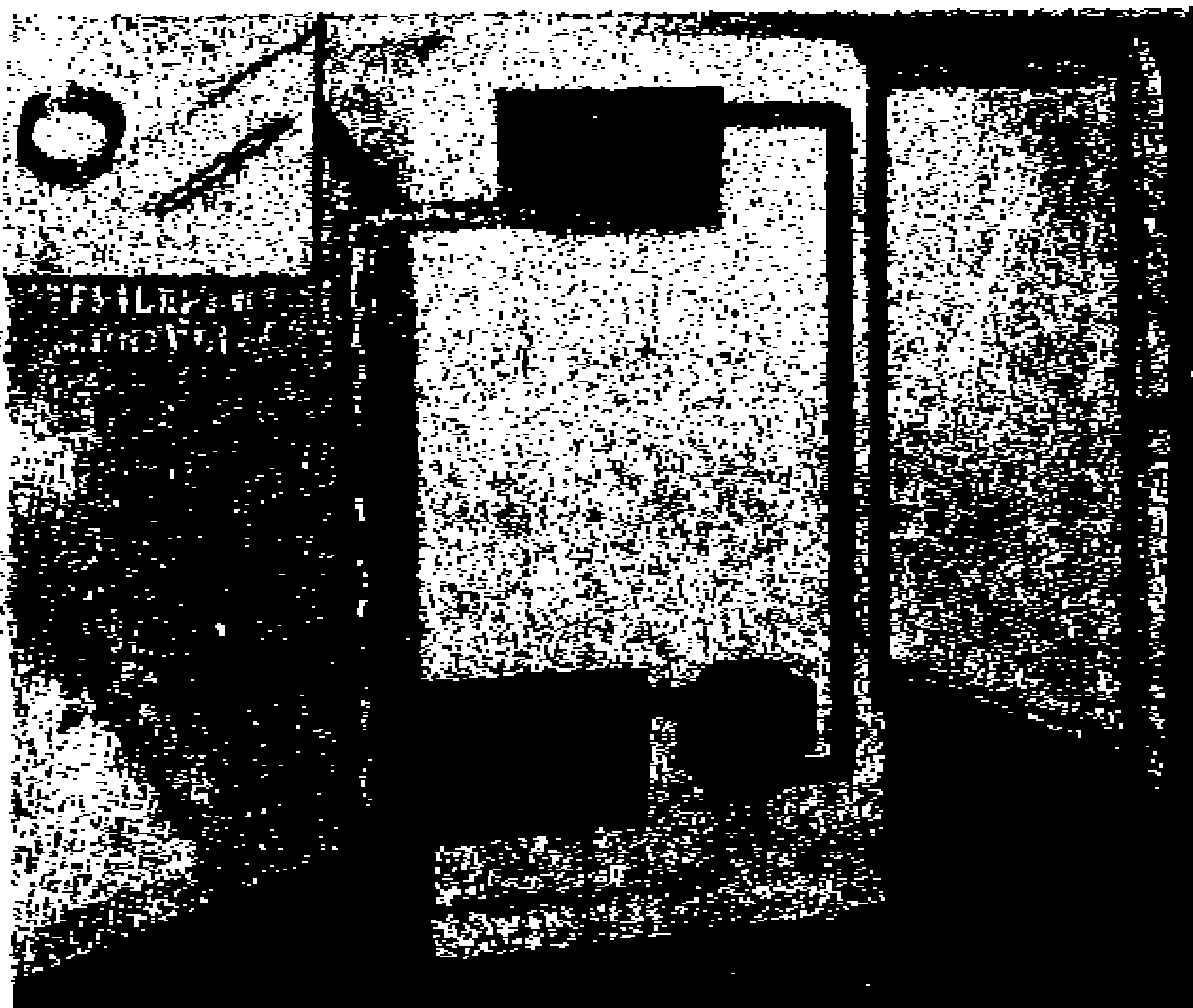
رسم رقم (١ – ١)
مكان الضاغط الموجود بدائرة تبريد الثلاجة



رسم رقم (١ – ٢)
مكان المجمد (الفريزر) الموجود بدائرة
تبريد الثلاجة



رسم رقم (١ – ٣)
مكان المكثف الموجود بدائرة تبريد الثلاجة



رسم رقم (١ – ٤)
مكان الماسورة الشعرية الموجودة بدائرة
تبريد الثلاجة

بخار مركب التبريد حيث يتحول مرة أخرى إلى سائل داخل مواسيره .

هذا وتعمل الماسورة الشعرية المبين موضعها فى الرسم التوضيحى رقم (١—٤) على تنظيم كمية سائل مركب التبريد التى تدخل الفريزر .

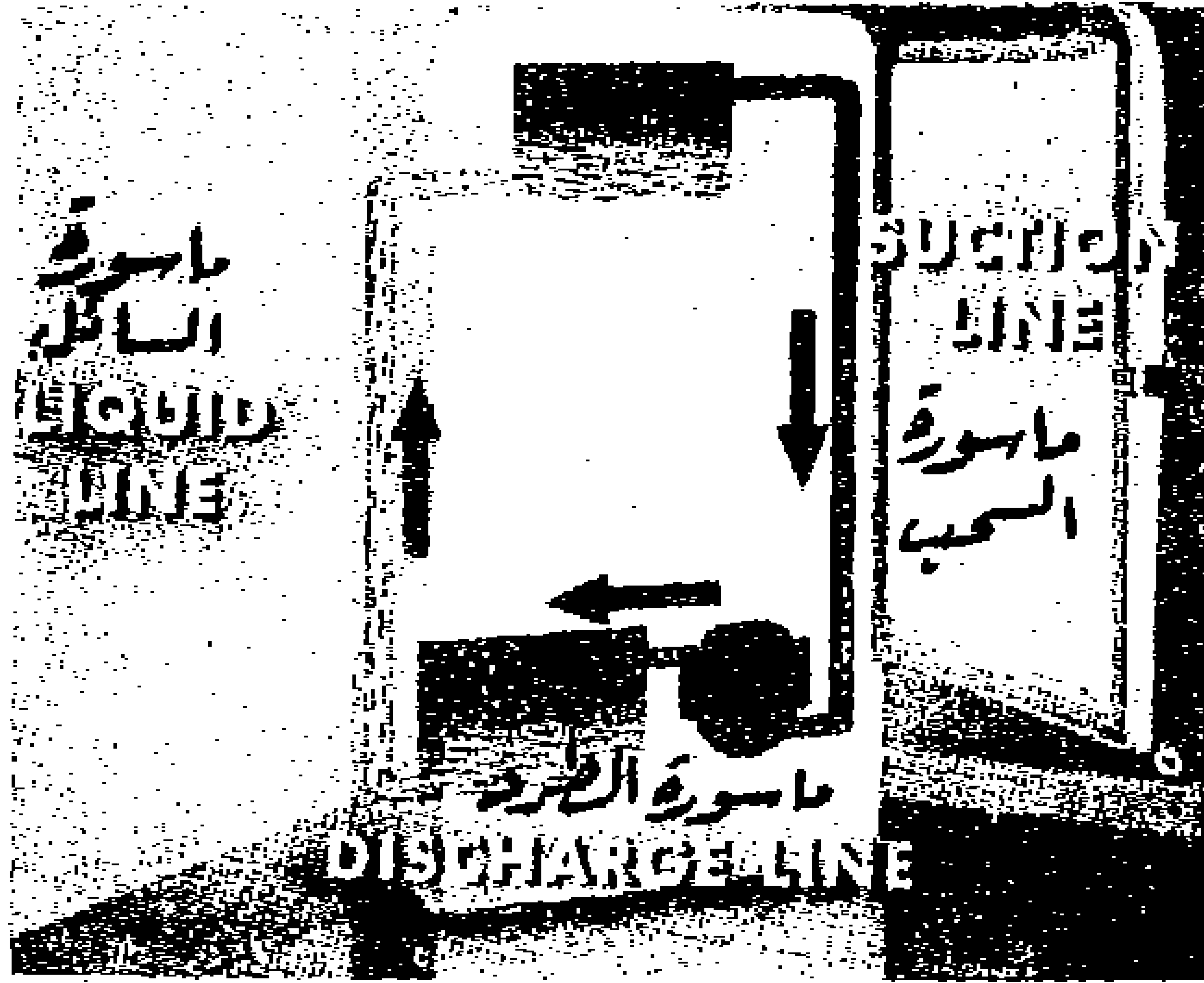
ومركب التبريد عبارة عن سائل له درجة غليان منخفضة والنوع المستعمل منه فى جميع أنواع الثلاجات الكهربائية المنزلية فى الوقت الحاضر هو « الفريون—١٢ » وهذا المركب يغلى كما هو مبين فى الرسم التوضيحى رقم (١ — ٥) عند درجة حرارة مقدارها — ٢١,٧ فهرنهيت وذلك عند الضغط الجوى .

وتعمل الأجزاء الموجودة بدائرة التبريد بالشكل الآتى وكما هو مبين فى الرسم التوضيحى رقم (١ — ٦) :

يسحب الضاغط بخار مركب التبريد عن طريق ماسورة السحب من الفريزر ثم يضغطه ويدفعه خلال ماسورة الطرد إلى المكثف ، وهناك داخل مواسير المكثف يتم تبريد هذا البخار المضغوط الساخن فيتحول إلى سائل يدفع بواسطة الضاغط خلال ماسورة السائل والماسورة الشعرية ليدخل الفريزر حيث يتم تبخيره هناك وتتكرر العملية . .

الدائرة الكهربائية :

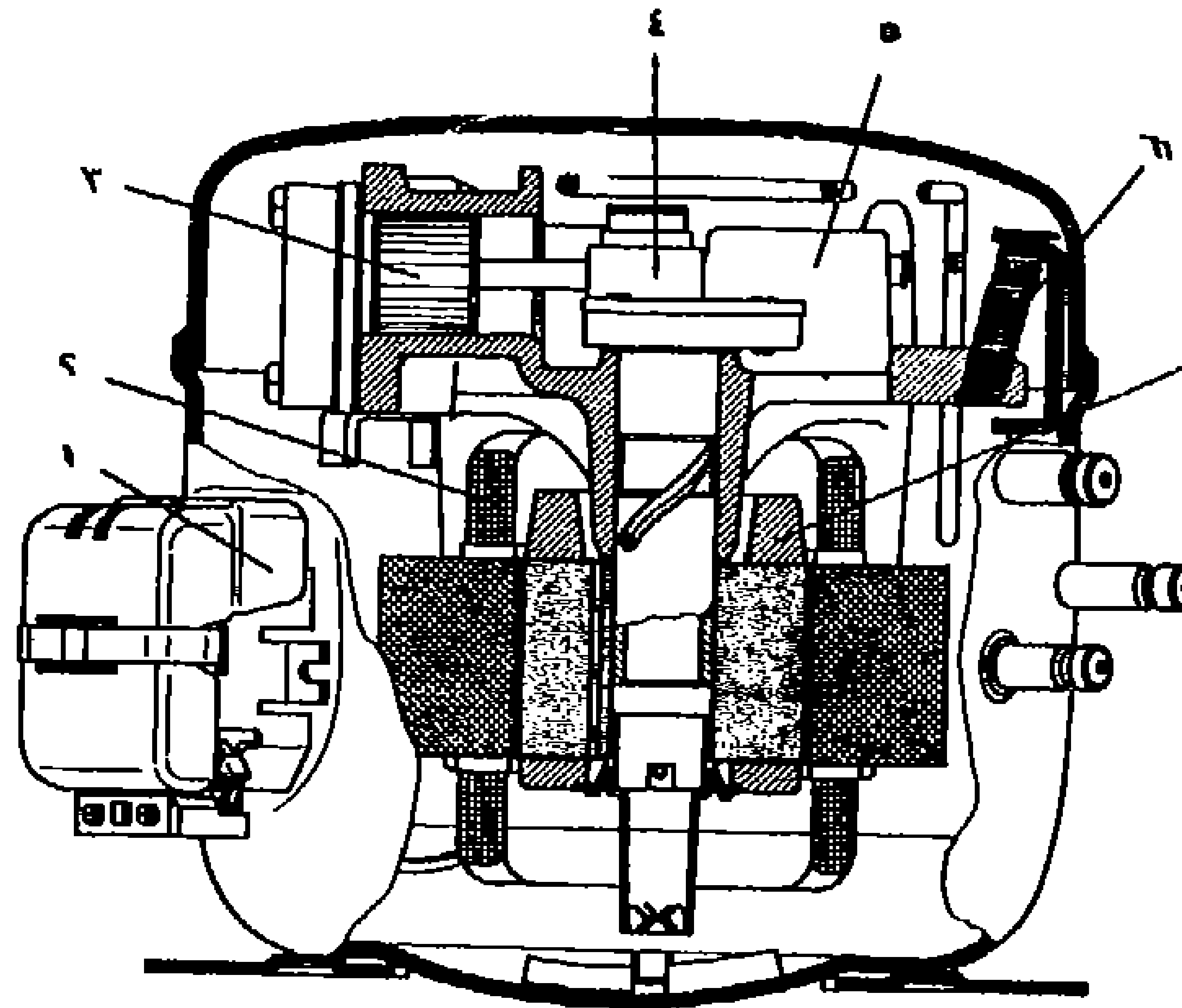
الرسم رقم (١ — ٧) يبين قطاعاً فى ضاغط ثلاجة من النوع المحكم القفل (من النوع الترددى) وتظهر فيه ملفات التقويم والدوران الخاصة بمحرك هذا الضاغط حيث تعمل ملفات التقويم على بدء دوران الضاغط حتى يصل إلى سرعة دورانه العادية وبعد ذلك تفصل هذه الملفات عن دائرة تغذية المحرك ، ويستمر المحرك بعد ذلك فى دورانه بواسطة ملفات الدوران ، وأطراف نهايات محرك الضاغط الثلاثة الظاهرة فى الرسم رقم (١ — ٨) تصل ملفات الضاغط بالتيار المغذى ، هذا ويوجد « ريلاى » يركب بالقرب من الضاغط أو بجسم الضاغط نفسه كما يظهر ذلك فى الرسم رقم (١ — ٨) يعمل على توصيل وفصل ملفات التقويم عن التيار المغذى وتشتمل بعض أنواع الريلاهات على قاطع



رسم رقم (١ — ٦)
اتجاه مرور مركب التبريد داخل
أجزاء دائرة التبريد



رسم رقم (١ — ٥)
مركب التبريد « فريون — ١٢ » يغلى عند
درجة — ٧ر٢١° ف عند الضغط الجوى

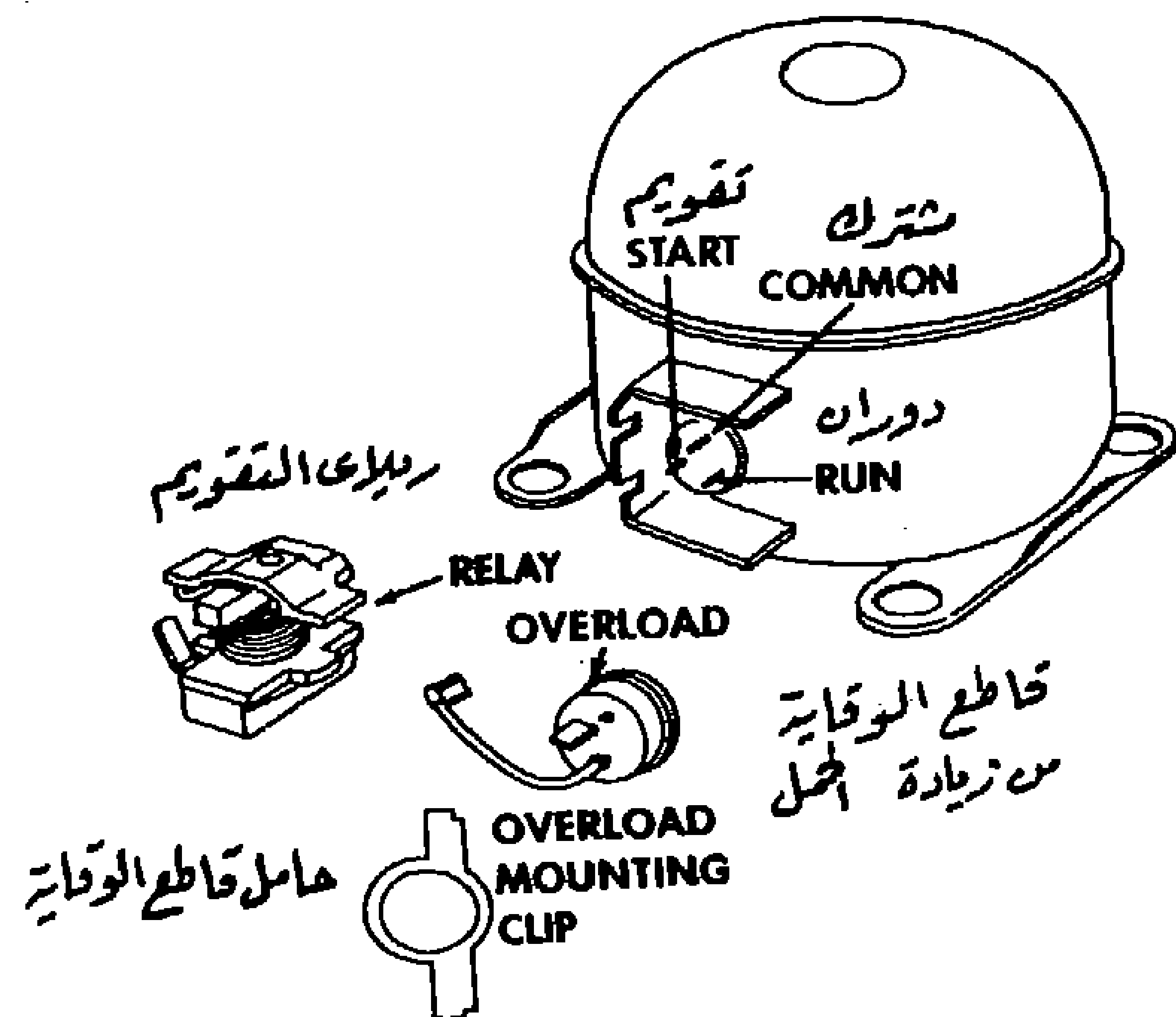


رسم رقم (١ — ٧) — قطاع فى ضاغط ثلاجة من الطرز الحديث من النوع الترددى المحكم القفل يبين أجزاؤه المختلفة .

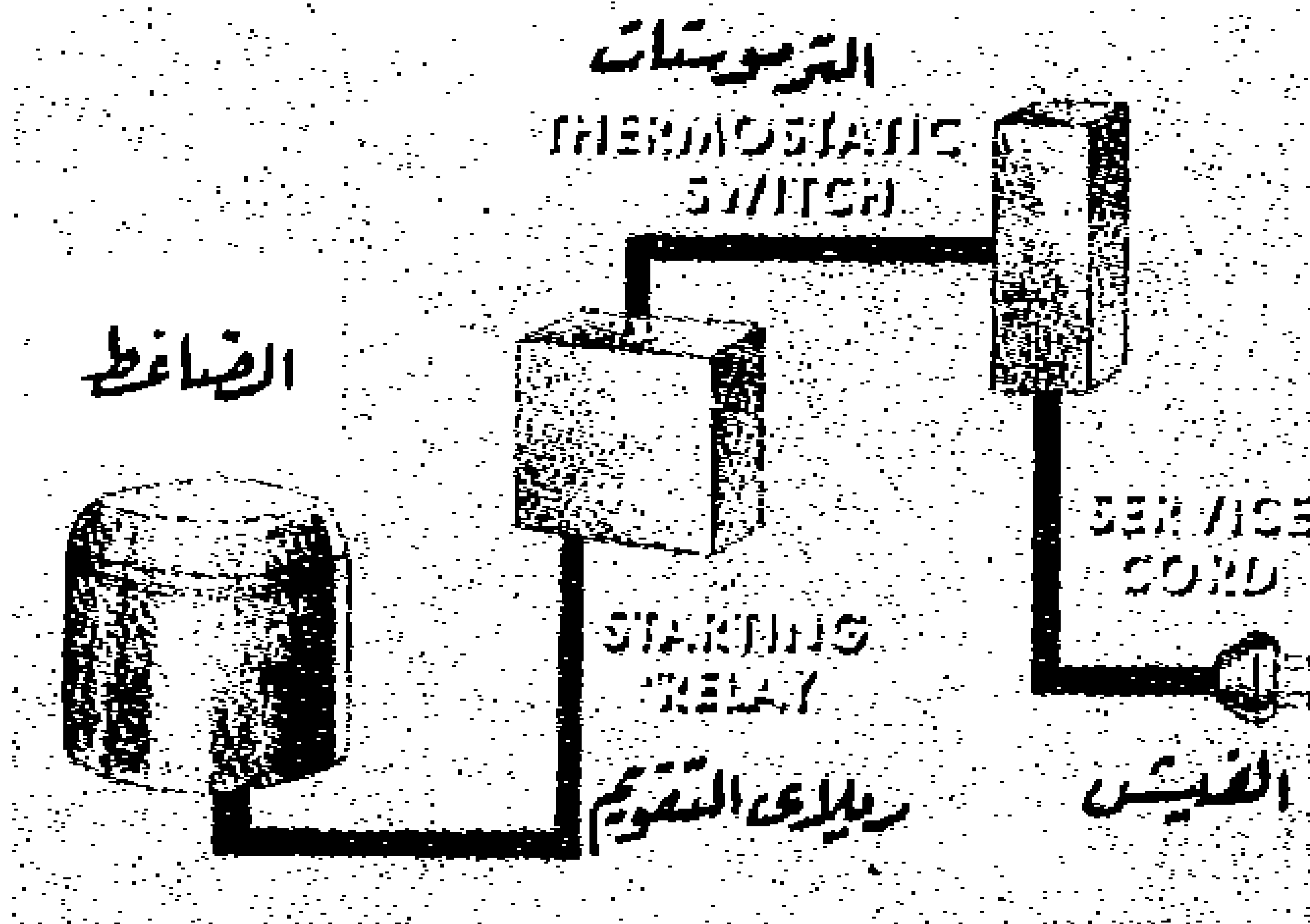
١ — صندوق النهايات ، يشتمل على ريلاى تقويم من نوع الثرمستور .
٢ — ملفات محرك الضاغط مركب بداخلها قاطع وقاية .
٣ — البستم .
٤ — عمود المرفق .
٥ — مخفف صوت الطرد .
٦ — ياى تحميل مجموعة الضاغط والمحرك .
٧ — العضو الدائر للمحرك .

وقاية أوتوماتيكى لحماية محرك الضاغط من ازدياد تيار الحمل ، وفى بعض أنواع أخرى من الضواغط يكون هذا القاطع منفصلا عن الريلاى ويركب على جسم الضاغط نفسه كما يظهر ذلك فى الرسم رقم (١ — ٨) ، وكذلك يوصل مع الريلاى فى بعض أنواع الثلاجات مكثف كهربائى (كباستور) يعمل على جعل ملفات تقويم المحرك الكهربائى تقاوم عزم دوران الضاغط الابتدائى .

ويركب بالثلاجة ترموستات يعمل على حفظ درجة الحرارة المناسبة داخل كابينة الثلاجة وذلك بتشغيل الضاغط وإيقافه ؛ هذا ويربط الانتفاخ الحساس الخاص بالترموستات بجدار الفريزر الخارجى . والرسم التوضيحى رقم (١ —٩) يبين الأجزاء الكهربائية المختلفة التى تكلمنا عنها والتى تشتمل عليها الثلاجات الكهربائية فى أبسط صورة لها . وبتتبع الرسم المبسط رقم (١ — ١٠) نرى أن التيار الكهربائى يمر من الفيش إلى الترموستات وعندما يكون كونتاكت هذا الترموستات مقفلا نتيجة لارتفاع درجة الحرارة داخل كابينة الثلاجة فإن التيار



رسم رقم (١ — ٨)
يبين موضع أطراف نهايات محرك الضاغط الثلاثة ومكان تركيب ريلاى التقويم وقاطع وقاية المحرك



رسم رقم (١ — ١٠)
التيار الكهربائى يصل إلى ضاغط الثلاجة من الفيش عن طريق الترموستات وريلاى التقويم

رسم رقم (١ — ٩)
يبين الأجزاء الكهربائية المختلفة التى تشتمل عليها الثلاجات الكهربائية

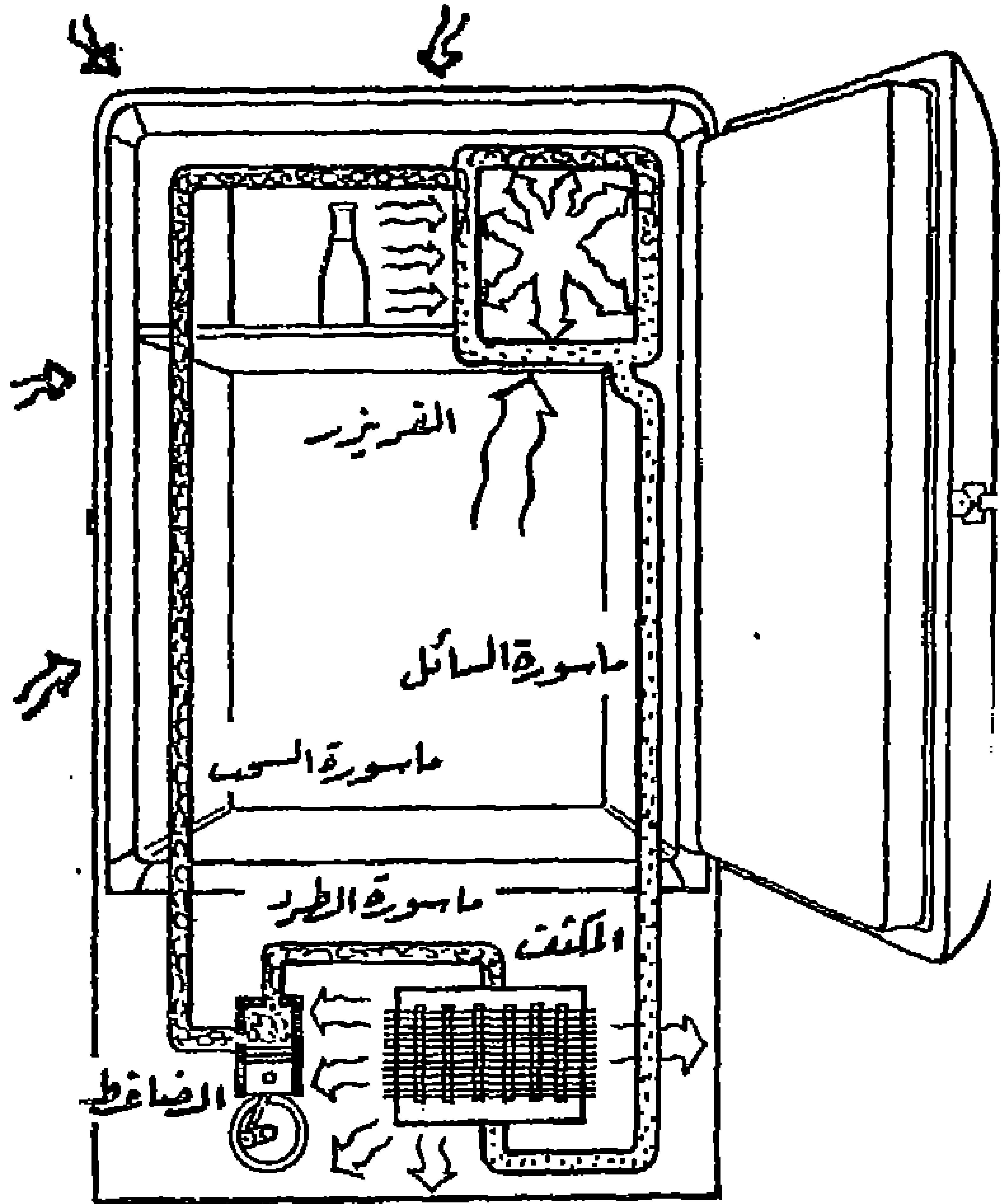


الكهربائى يصل إلى ريلاى التقويم الذى يعمل على توصيل التيار الكهربائى إلى كل من ملفات التقويم والدوران الخاصة بمحرك الضاغط ، وعندما تصل سرعة دوران المحرك إلى سرعة دورانه العادية فإن الريلاى يقطع التيار عن ملفات التقويم ويستمر الضاغط فى الدوران حتى تنخفض درجة الحرارة داخل الثلاجة إلى الدرجة المطلوبة ، وبعد ذلك يقوم الترموستات بفتح الدائرة الكهربائية المغذية فيقف الضاغط .

دائرة التبريد والدائرة الكهربائية تعملان معاً فى الثلاجة الكهربائية :

إذا نظرنا إلى الرسم المبسط رقم (١ — ١١) نرى أن الحرارة تنتقل إلى داخل كابينة الثلاجات الكهربائية خلال المادة العازلة الموجودة بين جدرانها الداخلية والخارجية ، وكذلك من المأكولات الموجودة بداخلها ، وأيضاً نتيجة لفتح بابها ، فعندما يمر الهواء الساخن ويلامس سطح الفريزر فإنه يعطيه حرارته ويقوم الفريزر بامتصاص هذه الحرارة ، ويتبخر سائل مركب التبريد الموجود بين جدرانه

رسم رقم (١ – ١١) .
يوضح هذا الرسم طريقة انتقال الحرارة إلى فريزر الثلاجة وطردها عن طريق المكثف بواسطة مركب التبريد الذى يظهر فى الرسم بأشكاله المختلفة عند عمل دائرة التبريد

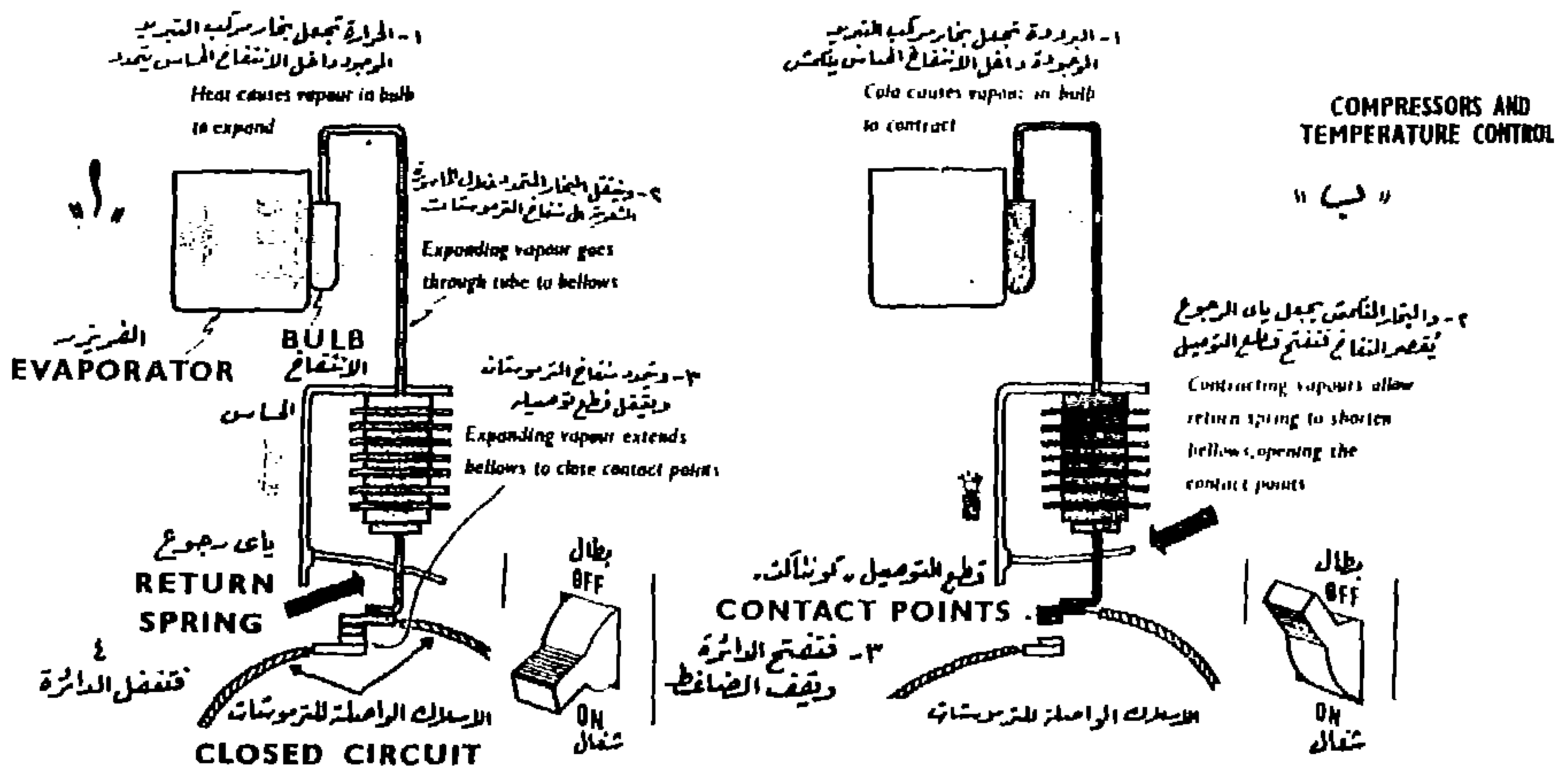


بخار مركب التبريد
سائل مركب التبريد
إنتقال الحرارة

أو الذى يمر داخل المواسير التى تحيط بجدار هذا الفريزر ويتحول إلى بخار ، ونظراً لأن الفريزر يكون دافئاً فى أول الأمر فإن الانتفاخ الحساس الخاص بترموستات تنظيم درجة الحرارة داخل الثلاجة تكون أيضاً درجة حرارته مرتفعة ، وتقفل تبعاً لذلك قطع توصيله (كونتاكت) كما هو موضح بالرسم المبسط رقم (١ – ١٢ ا) وتكمل الدائرة الكهربائية الخاصة بتشغيل محرك الضاغط فيدور .

وعندما يكون الضاغط دائراً فإن الحرارة التى يحملها بخار مركب التبريد من الفريزر تسحب خلال ماسورة السحب إلى الضاغط – حيث يقوم الضاغط بضغط هذا البخار ودفعه إلى المكثف خلال ماسورة الطرد . وعند ضغط هذا البخار فإن درجة حرارته ترتفع أيضاً ، وهناك داخل مواسير المكثف تزال هذه الحرارة بواسطة حركة الهواء الطبيعية التى تمر فوق مواسيره (فى بعض أنواع

الثلاجات الكبيرة تركب مروحة كهربائية أمام المكثف تعمل على زيادة سرعة تحريك الهواء المار فوقه) ، وينتج من إزالة الحرارة من البخار المضغوط أن يتحول إلى سائل مرة أخرى يتساقط فى الصفوف الأخيرة من مواسير المكثف ، ونظراً لأن هذا السائل يكون واقعاً تحت تأثير الضغط الموجود داخل دائرة التبريد فى أثناء دوران الضاغط ، فإنه يدفع خلال ماسورة خط السائل إلى الماسورة الشعرية التى تعمل على تنظيم مقدار كمية السائل التى تدخل الفريزر ، وعندما يستمر الضاغط فى الدوران فإن درجة حرارة الفريزر تنخفض ، وكذلك فإن ضغط مركب التبريد الموجود بين جدران أو مواسير الفريزر ينخفض تبعاً لذلك . وعندما تنخفض درجة الحرارة داخل كابينة الثلاجة إلى الدرجة المطلوبة فإن درجة حرارة الانتفاخ الحساس الخاص بالترموستات تنخفض كذلك وتجعل قطع توصيله (كونتاكت) تفتح كما هو موضح بالرسم رقم (١ — ١٢ ب) وتقطع دائرة تغذية محرك الضاغط فيقف الضاغط .



رسم رقم (١ — ١٢ ا ، ب)

يوضح هذا الرسم المبسط تركيب وطريقة عمل الترموستات

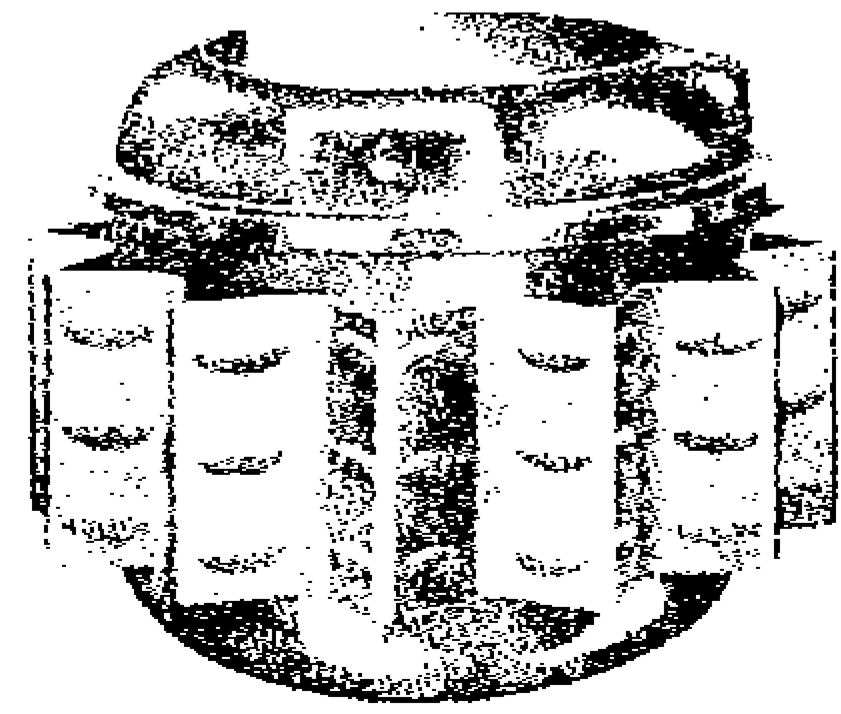
ا — عندما تكون درجة حرارة الفريزر — مرتفعة

ب — عندما تنخفض درجة حرارة الفريزر إلى الدرجة المطلوبة

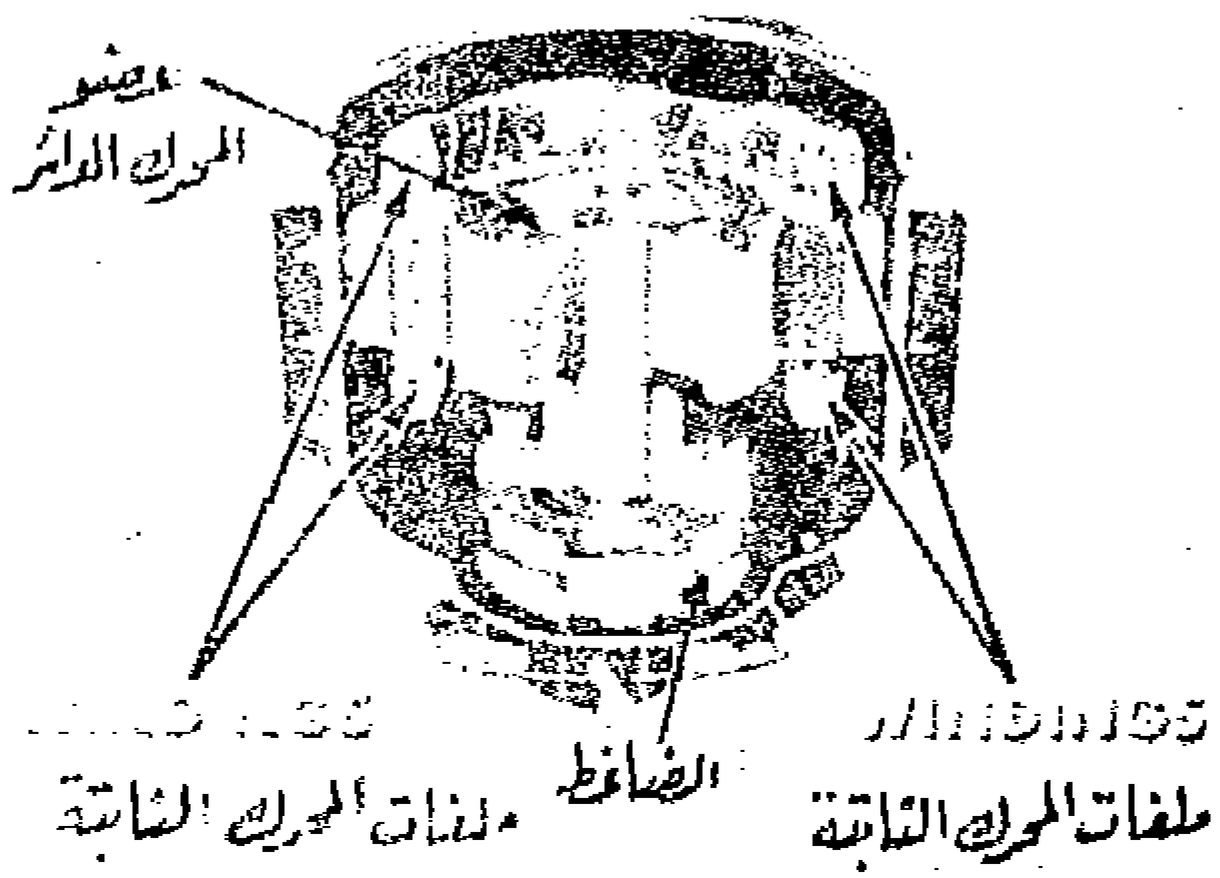
ضواغط الثلاجات من النوع المحكم القفل الدائرى من طراز « فريجيدير »

تستعمل فى جميع الثلاجات من نوع « فريجيدير » ضواغط من النوع المحكم القفل الدائرى « Rotary Sealed Compressors » تعرف تجاريًّا بالاسم « ميتر ميزر — Meter Miser » يظهر شكلها الخارجى فى الرسم رقم (١ — ١٣) ، والرسم رقم (١ — ١٣ أ) يبين قطاعاً فى هذا النوع من الضواغط ، حيث يكون أيضاً كل من المحرك والضاغط موضوعين داخل جسم واحد من الصلب محكم القفل بداخله الكمية المناسبة من زيت التزييت ، والضاغط هنا يتركب كما هو مبين فى الرسم رقم (١ — ١٤) من عمود دوران غير مركزى « Eccentric Shaft » وحلقه من الصلب « Impeller » وريشة تقسيم منزلقة « Divider Bloc » واسطوانة من الصلب « cylinder » تدور بداخلها الحلقة فى حركة غير مركزية ، هذا وتحدث عمليتا ضغط وسحب غاز مركب التبريد من دوران هذه الحلقة بحركة غير مركزية داخل الإسطوانة ، وكلما تحركت هذه الحلقة فإنها تمس جدار الإسطوانة فى نقطة واحدة وتمس فى نقطة أخرى ريشة التقسيم المنزلقة ، وفى أثناء دورانها تضغط غاز مركب التبريد أمامها بين جسمها وجدار الإسطوانة والريشة ، وتنزلق هذه الريشة بحركة ترددية بواسطة ياى داخل المجرى الخاصة بها لتفصل ناحية السحب عن ناحية الانضغاط .

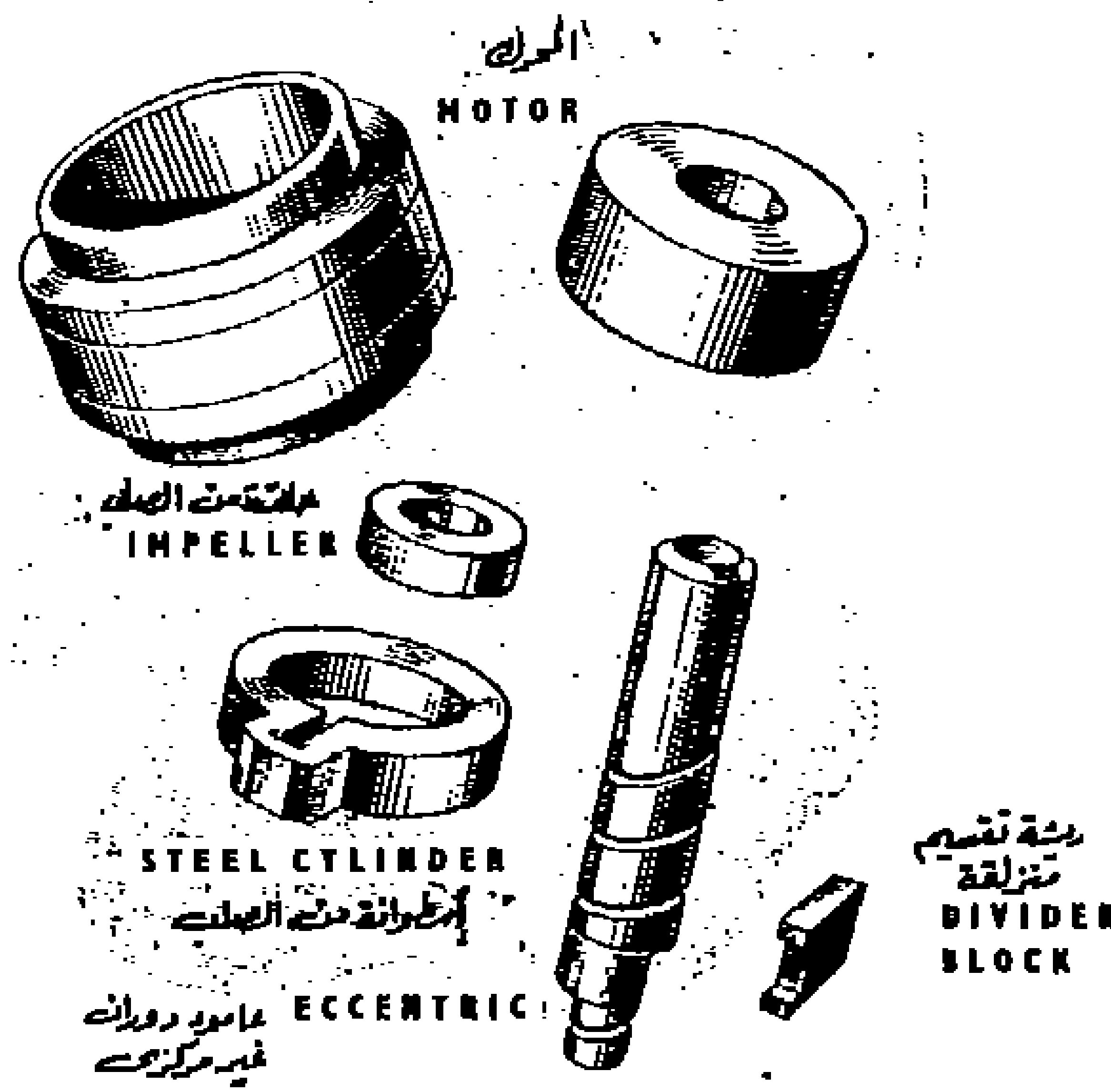
هذا والرسومات التوضيحية رقم (١ — ١٥ أ و ب و حـ و د) توضح لنا بالتفصيل خطوات مراحل سحب غاز مركب التبريد وانضغاطه وحركة أجزاء الضاغط المختلفة فى أثناء هذه الخطوات .



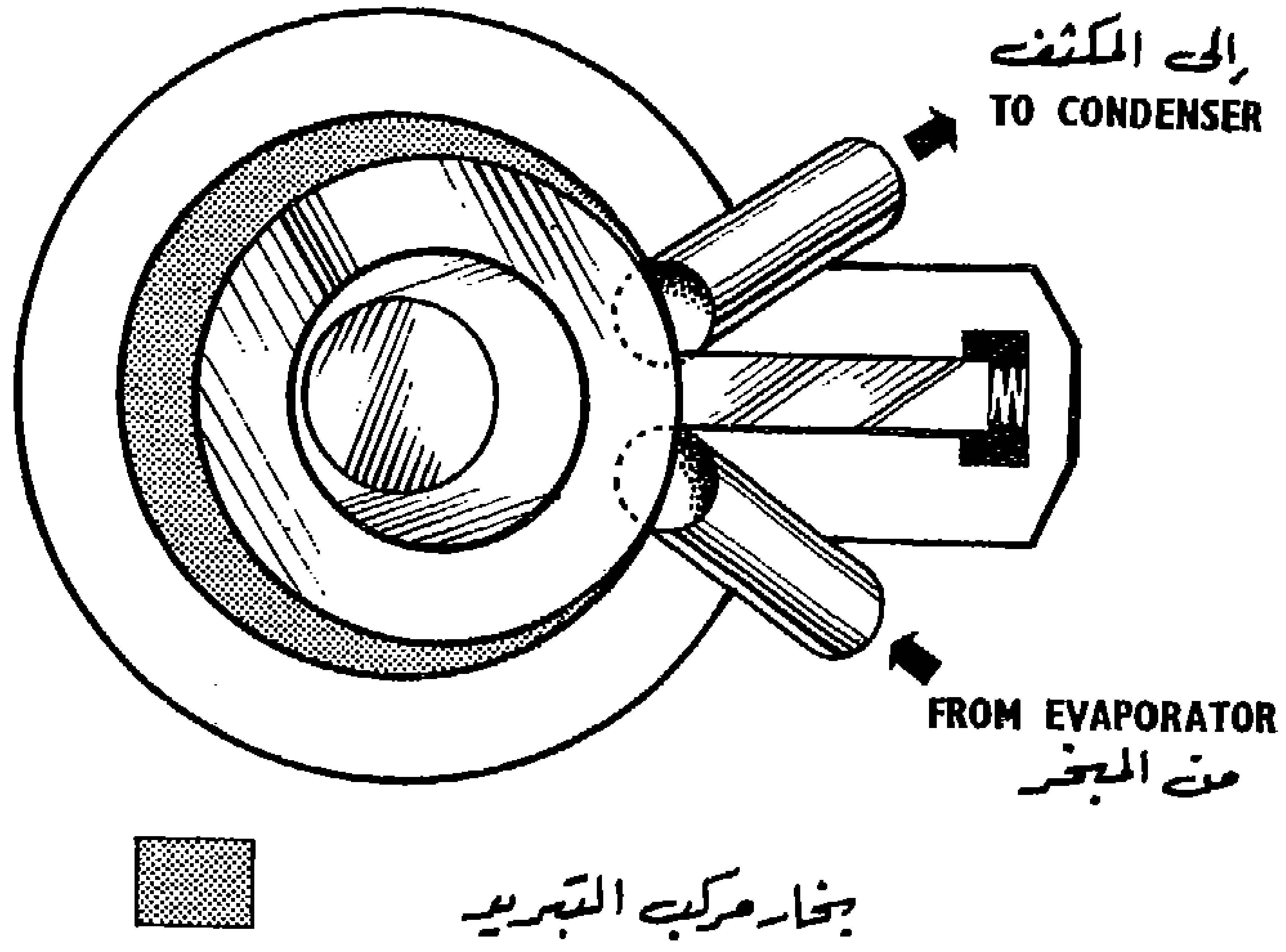
رسم رقم (١ — ١٣) — الشكل الخارجى للضاغط المحكم القفل الدائرى من طراز «فريجيدير»



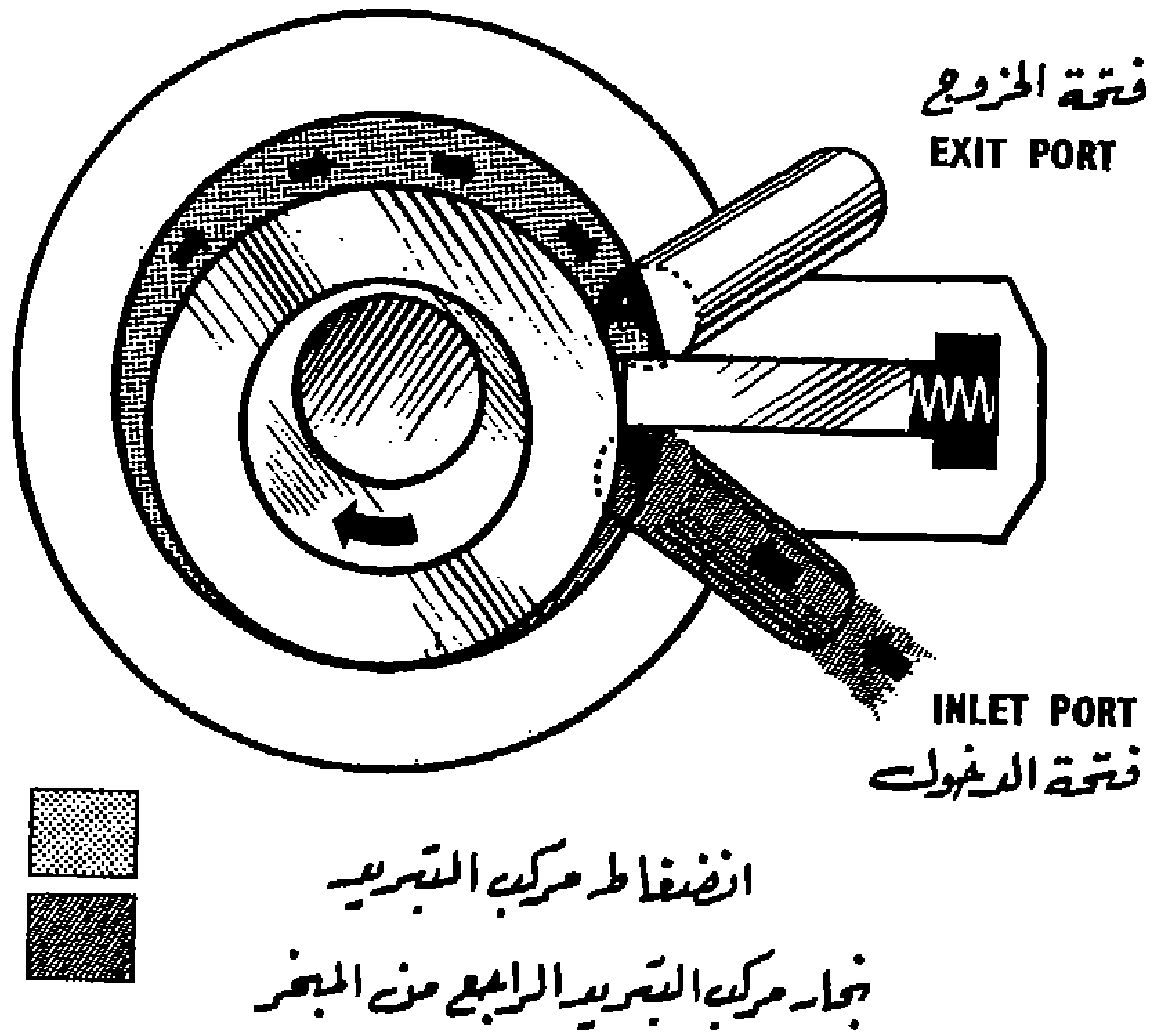
رسم رقم (١ — ١٣ أ) — قطاع فى الضاغط الدائرى المحكم القفل من طراز « فريجيدير » .



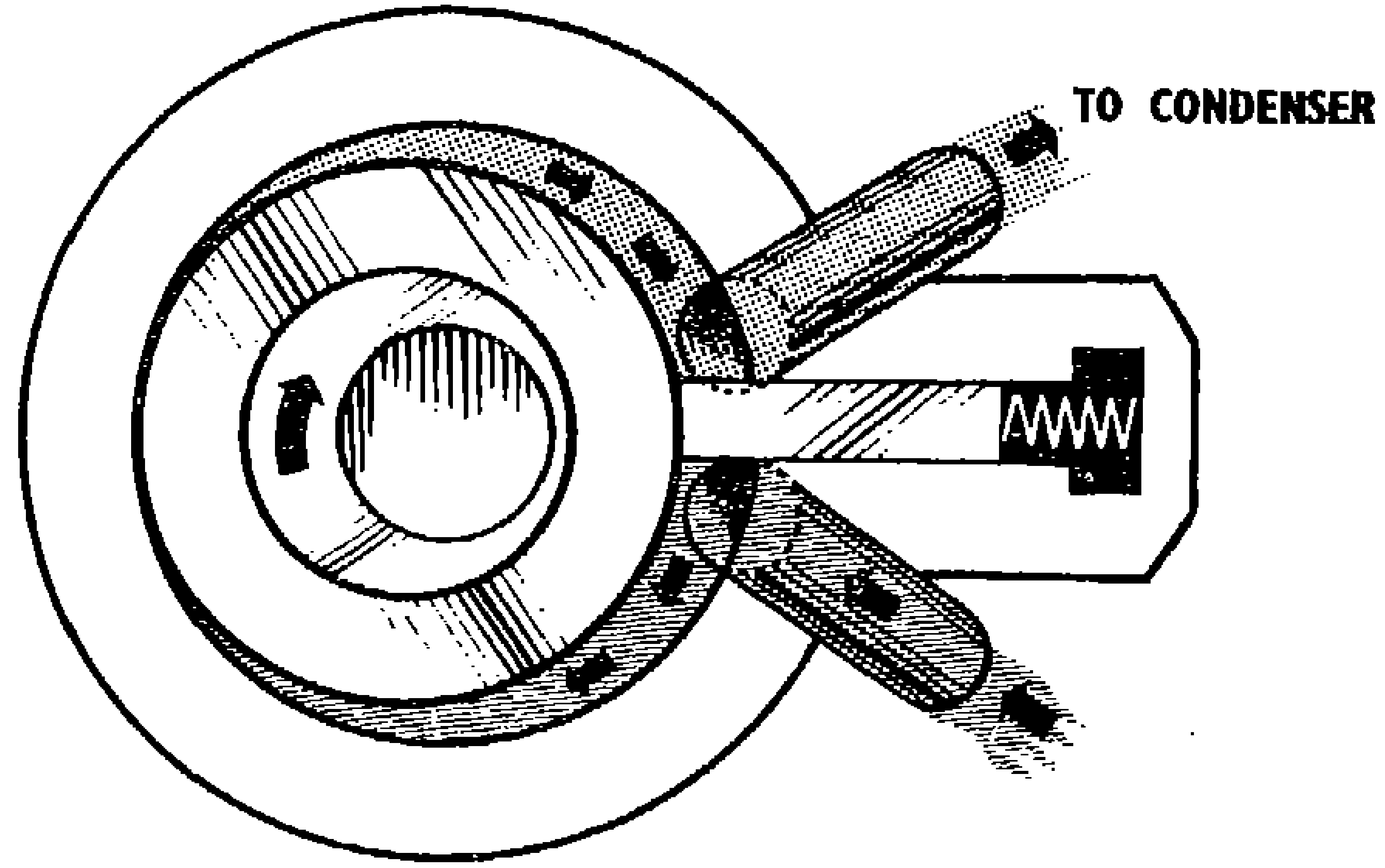
رسم رقم (١ — ١٤) — الأجزاء المختلفة التى يتركب منها الضاغط الدائرى المحكم القفل من طراز « فريجيدير » .



رسم رقم (١ — ١٥ أ) بدء مرحلة الانضغاط



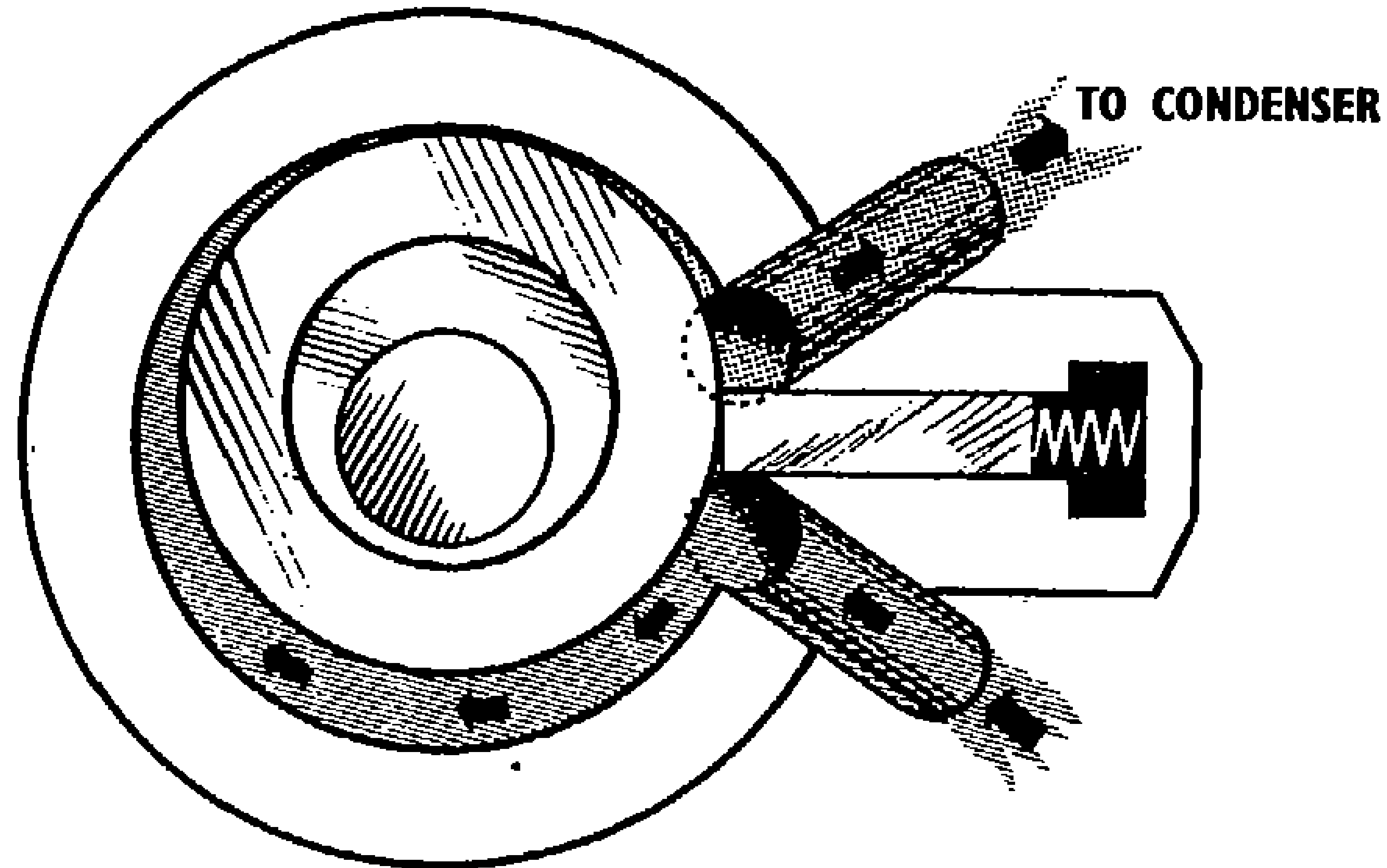
رسم رقم (١ — ١٥ ب) بدء مرحلة السحب



انضغاط بخار مركب التبريد

بخار مركب التبريد الراجع من المبخر

رسم رقم (١ — ١٥ حـ) منتصف مراحل الانضغاط والسحب

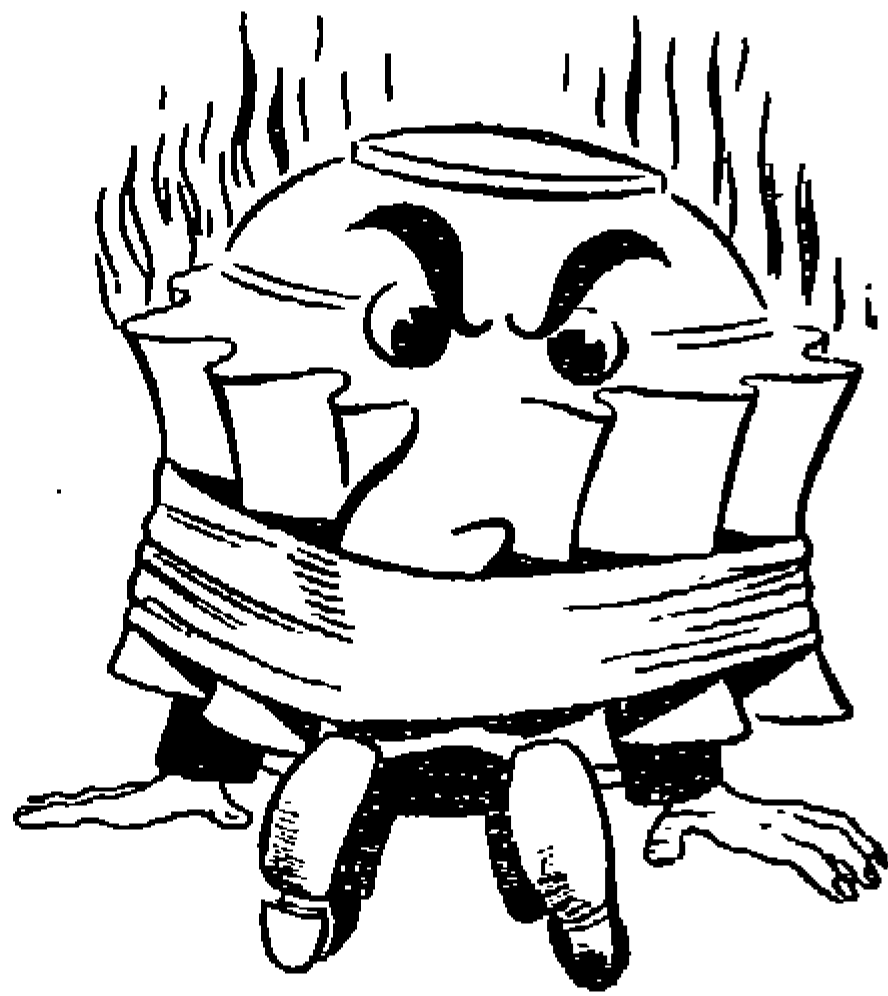


انضغاط بخار مركب التبريد

بخار مركب التبريد الراجع من المبخر

رسم رقم (١ — ١٥ د) نهاية مرحلة الانضغاط

أعطال الضواغط الدائرية المحكمة القفل من طراز « فريجيدير » :



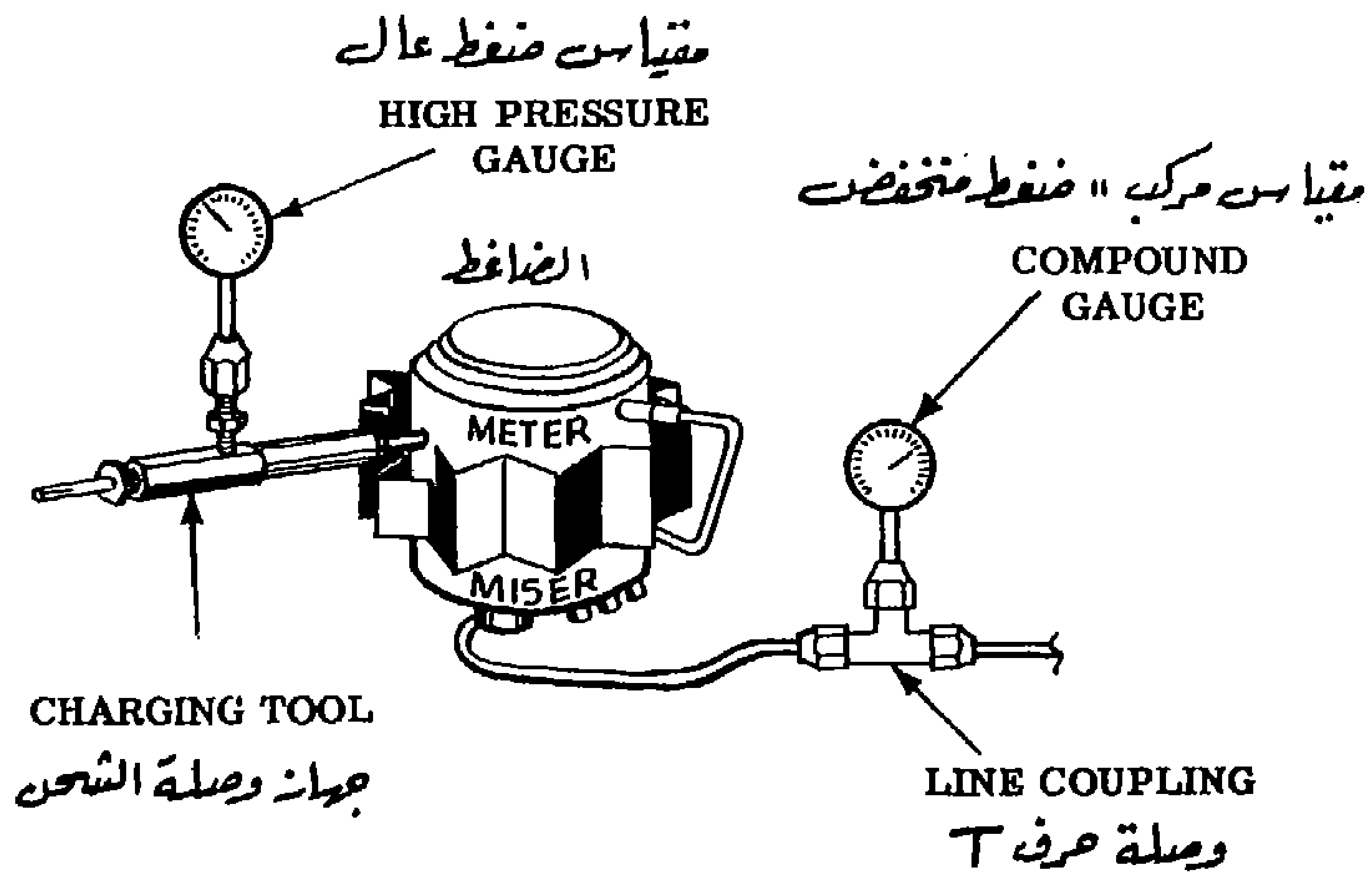
إن جميع الأعطال الكهربائية التى قد تحدث فى هذا النوع من الضواغط تشابه تماماً الأعطال الكهربائية التى قد تحدث بالضواغط الترددية المحكمة القفل ، ويمكن اكتشاف عوارضها وعلاجها بالطرق نفسها التى تتبع فى فحص وعلاج الضواغط الترددية المحكمة القفل التى سنتكلم عنها بالتفصيل فى فصل آخر من هذا الكتاب ، ولكن بالنسبة للضواغط الدائرية المحكمة القفل فإنه قد يحدث بها عارض ميكانيكى لا يحدث بالضواغط الترددية المحكمة القفل ، وهو أن ريشة التقسيم المنزلقة الموجودة بهذا الضاغط قد يحدث بها قفش «Divider block stuck» ، هذا ويسبب هذا العارض عند حدوثه عدم انخفاض درجة حرارة فريزر الثلاجة ويمكن اكتشافه وتحديده باتباع الخطوات الآتية :

١ — يطرد غاز مركب التبريد الموجود داخل دائرة تبريد الثلاجة إلى الجو الخارجى ، ثم تقطع ماسورة السحب عند مكان يقرب من الضاغط بقدر الإمكان وتركب وصلة حرف T « line coupling » فى هذا الخط كما هو مبين فى الرسم رقم (١ — ١٦) ، ثم يركب بهذه الوصلة مقياس مركب (ضغط منخفض) — ويركب جهاز وصلة شحن « charging tool » فى بلف شحن الضاغط الموجود به ويركب بهذه الوصلة أيضاً مقياس ضغط عال كما هو مبين بالرسم .

٢ — يعمل تفريغ لدائرة التبريد وتشحن بعد ذلك بالكمية المناسبة من مركب التبريد ، ثم يدار الضاغط فترة قدرها ١٥ دقيقة ، فإذا كانت قراءات كل من المقياس المركب (ضغط منخفض) ومقياس الضغط العالى متساوية (مثلا ٨٠ رطل / □" ضغط عالى و ٨٠ رطل / □" ضغط منخفض) — فإن ذلك يدل على

أن ريشة التقسيم المنزلقة الموجودة بالضاغط بها قفش ، ويلزم فى مثل هذه الحالة تغيير الضاغط بآخر جديد .

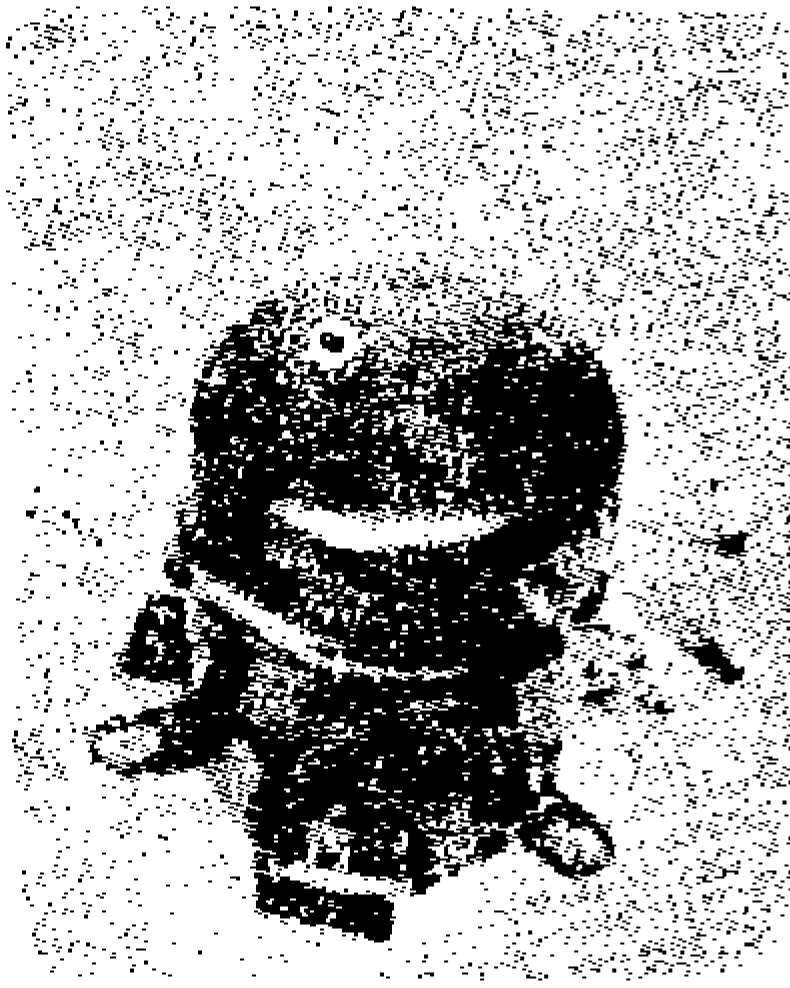
هذا ، وعندما يقل الوات الذى يستهلكه الضاغط بمقدار ٥٠ ٪ عن المقدار العادى فإن ذلك يدل أيضاً على احتمال وجود قفش بريشة التقسيم المنزلقة الموجودة بالضاغط ، ولكن مع هذا يجب إجراء الخطوات السابقة لتحديد هذا العارض بالذات .



رسم رقم (١ — ١٦) — طريقة تحديد أن ريشة التقسيم المنزلقة الموجودة بالضاغط الدائرى المحكم القفل بها قفش .

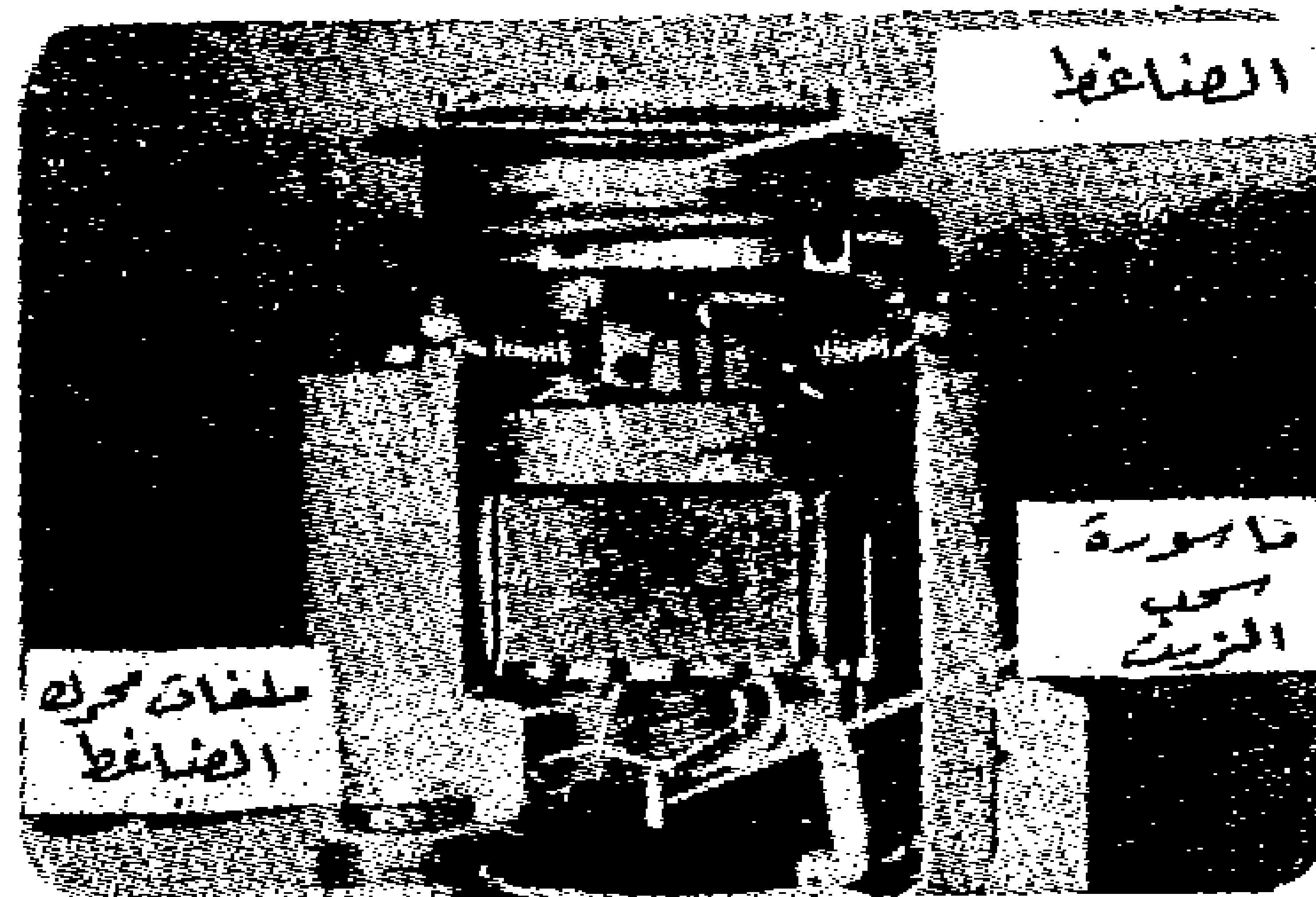
الضواغط الدائرية من طراز « هويرل بول » :

تستعمل فى الثلاجات طراز « هويرل بول » وفى بعض أنواع أخرى من الثلاجات ضواغط دائرية حديثة محكمة القفل يظهر شكلها فى الرسم رقم (١ — ١٧) ويلاحظ أنه يمر خلال جسم غلافها أربعة مواسير بعكس الضواغط الدائرية من طراز « فريجيدير » السابق شرحها والتى يمر خلال جسم غلافها ماسورتين فقط (سحب وطرد) .



رسم رقم (١ — ١٧) — شكل الضاغط الدائرى من طراز « هويرل بول » .

والرسم رقم (١ — ١٨) يبين قطاع فى هذا الطراز من الضواغط ، حيث يظهر المحرك الكهربائى فى الجزء الأسفل . ويمتد عمود العضو الدائر الخاص



رسم رقم (١ —١٨) — قطاع فى الضاغط الدائرى من طراز « هويرل بول » ، يظهر به مكان تركيب كل من الطلمبة (الضاغط) والمحرك .

بهذا المحرك إلى أعلى حيث يدير الطلمبة المحملة على يايات . هذا وتمتد أنبوبة من أسفل عمود العضو الدائر إلى حوض الزيت لسحب زيت التزييت منه .

وكما هو ظاهر فى الرسم رقم (١ — ١٩) فإن الماسورة ذات القطر الأكبر التى تمر خلال جسم غلاف الضاغط هى ماسورة السحب وهى التى توصل بمخرج المبخر ، أما الماسورة الأخرى فهى ماسورة طرد الطلمبة .

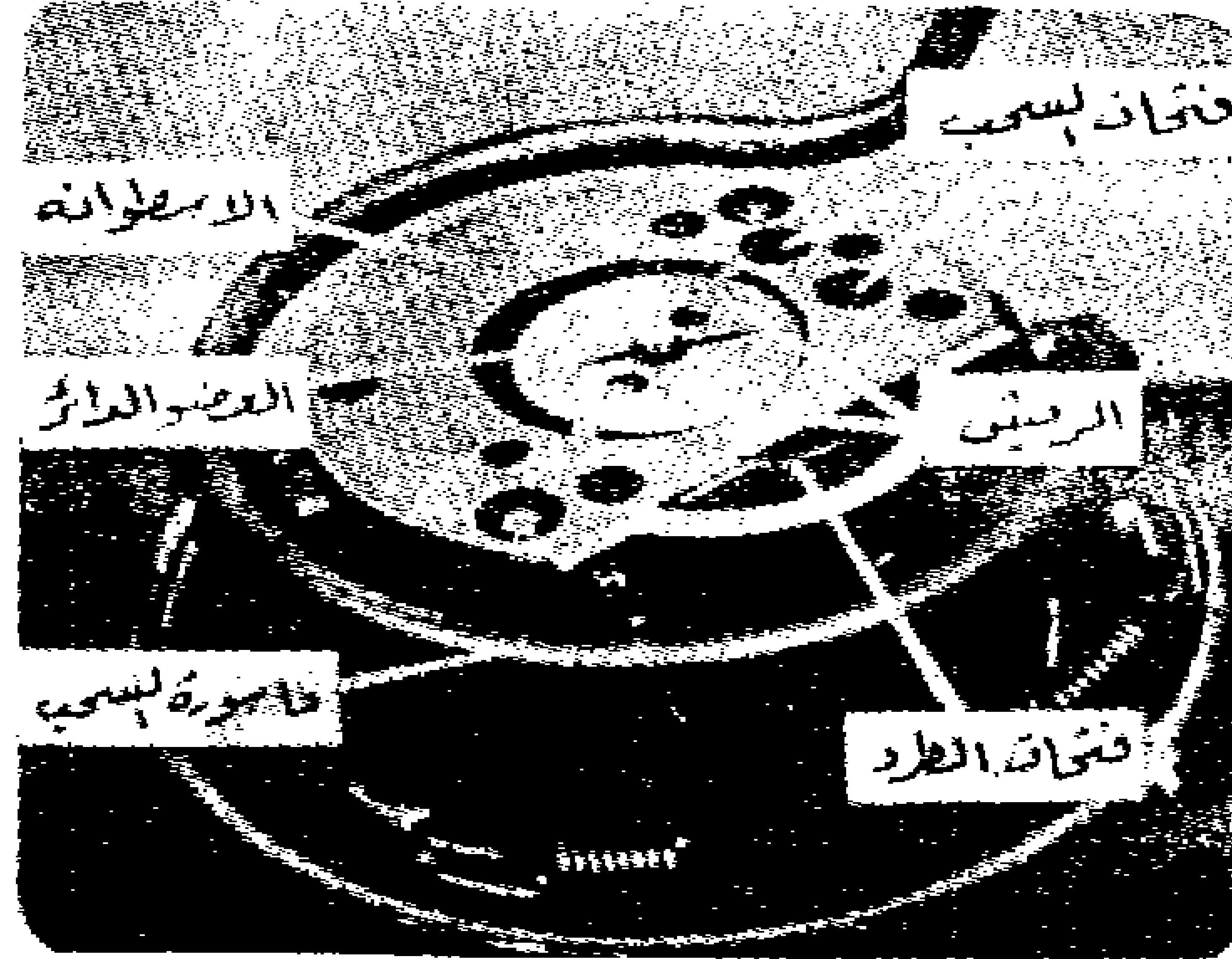
والآن إذا قمنا برفع الجزء الموجود أعلى الطلمبة ، فإننا سنرى ما تفعله هذه الطلمبة حقيقة .



رسم رقم (١ — ١٩) – ماسورة السحب ، وماسورة الطرد بالضاغط الدائرى من طراز « هويرل بول » .

إذا رجعنا إلى الرسم رقم (١ — ٢٠) نجد أن نهاية عمود الطلمبة مجهز بعضو دائر ذى ريش (Vane Type Rotor) . وعندما يدور هذا العضو الدائر نجد أن هذه الريش تدفع ناحية جدار الأسطوانة (السلندر) وتظل تلامس هذا الجدار بتأثير القوة المركزية الطاردة وضغط الزيت الذى يدفع إلى أعلى خلال عمود العضو الدائر . ونظراً لأن العضو الدائر خارج مركز فراغ الأسطوانة ، فإن الريش تنزلق إلى الخارج وإلى الداخل عندما تلامس سطح الأسطوانة الداخلى . ويكون هناك إحكام معدن مع معدن بسبب وجود

طبقة رقيقة من الزيت على جميع الأسطح المعدنية . وسنوضح فيما يلى خطوات عمل هذه الطلمبة بالتفصيل .



رسم رقم (١ – ٢٠) – الأجزاء التى تظهر بالضاغط الدائرى طراز «هويرل بول» بعد رفع الجزء الموجود أعلى الطلمبة .

كما هو ظاهر فى الرسم رقم (١ – ٢١) نجد أن الريشة العلوية قد مرت فوراً من فتحة السحب ، ونتيجة لذلك يتكون ضغط سحب أو سالب خلفها ،



رسم رقم (١ – ٢١) – بدء دورة السحب

مما يؤدى إلى جذب بخار مركب التبريد لملء الفراغ . وتعتبر هذه الخطوة بدء دورة السحب .

وعندما تدور الريشة بعد ذلك إلى قرب منتصف مسافة الدوران الكاملة كما هو ظاهر فى الرسم رقم (١ — ٢٢) ، فإنها تكون عندئذ قد سحبت جميع سعتها من بخار مركب التبريد .



رسم رقم (١ — ٢٢)
نهاية دورة السحب

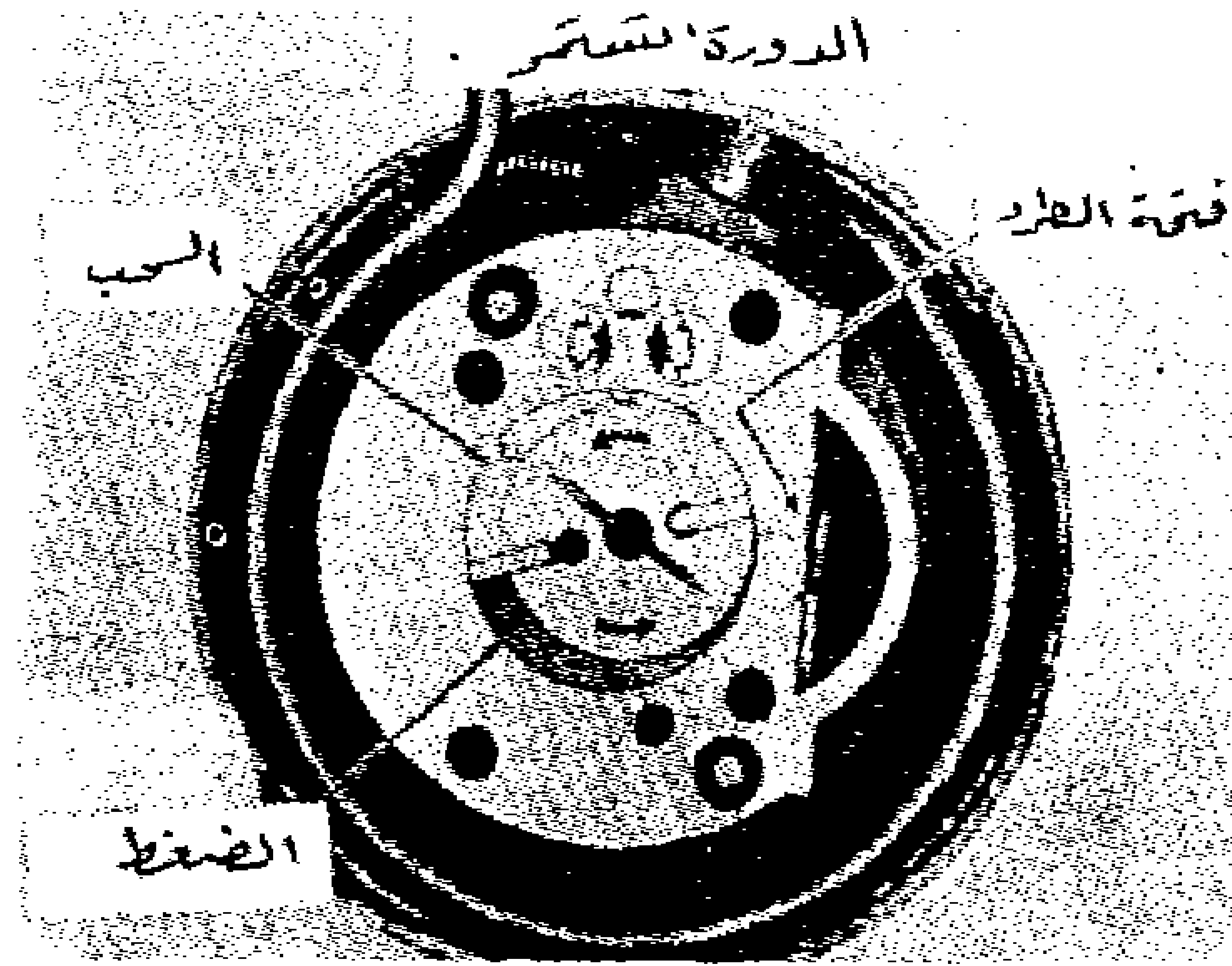
وتعتبر هذه الخطوة نهاية دورة السحب .

وعندما يستمر العضو الدائر فى الدوران ، فإن الريشة الموجودة فى الجهة المعاكسة تصل إلى فتحة السحب . وهذه الريشة لا تبدأ فقط عملية سحب جديدة ، ولكنها تدفع أيضاً البخار المسحوب بواسطة الريشة الأولى كما هو موضح بالرسم رقم (١ — ٢٣) .



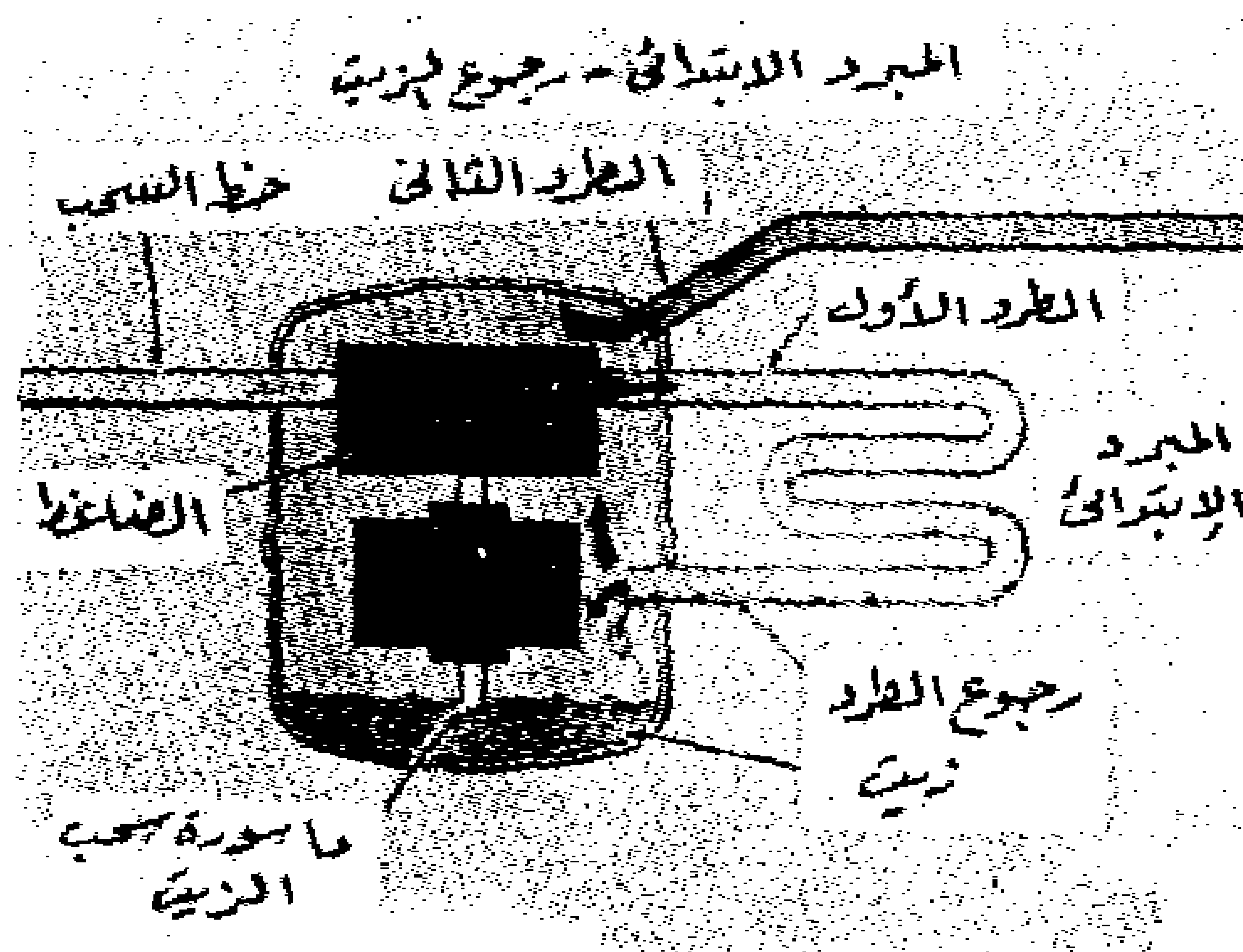
رسم رقم (١ — ٢٣)
طرد الغاز المضغوط

وعندما تصل هذه الريشة الثانية فتحة الطرد . تكون قد ضغطت بخار مركب التبريد ، وقامت بدفعه خلال فتحة الطرد وبلف الطرد إلى ماسورة الطرد كما هو موضح بالرسم رقم (١ — ٢٤) . وتسحب بعد ذلك شحنة جديدة من مركب التبريد إلى حيز الانضغاط ليتم ضغطها بواسطة الريشة التالية . وتستمر الدورة .



رسم رقم (١ — ٢٤) — الدورة تستمر

. هذا ولقد سبق أن ذكرنا أنه يمر خلال جسم غلاف هذا النوع من الضواغط الجديثة أربعة مواسير ، لهذا نجد كما هو ظاهر فى الرسم رقم (١ — ٢٥) . أن هذا الضاغط يقوم بطرد البخار المضغوط مباشرة إلى مجموعة



رسم رقم (١ — ٢٥) — المبرد الابتدائى — رجوع الزيت .

قليلة من لفات المواسير يطلق عليها « المبرد الابتدائى — Precooler » تعمل أيضاً كفاصل للزيت (oil Separator) فإذا انتقلت كمية كبيرة من زيت التزييت مع بخار مركب التبريد من الضاغط إلى أجزاء الدائرة الأخرى ، فإن ذلك قد يؤدى إلى تلف عملية تزييت الضاغط نفسه ، ولذلك يقوم المبرد الابتدائى بتبريد بخار مركب التبريد الساخن ومخلوط الزيت قليلا بعد أن يطرد من الطلمبة .

ونظراً لأن الزيت يتكاثف عند درجة حرارة أعلى ، فإنه يتكاثف على هيئة نقط ويفصل من المخلوط . وعندما يعود الزيت وبخار مركب التبريد إلى الضاغط ، فإن الزيت يتساقط إلى قاع الطلمبة . أما بخار مركب التبريد فيدفع إلى ماسورة الطرد الثانى الخارجة من غلاف جسم الضاغط ، ثم يتجه إلى المكثف .

الفصل الثانى



الثلاجة الكهربائية ذات دوائر التبريد العادية

الفصل الثانى

الثلاجات الكهربائية ذات دوائر التبريد العادية

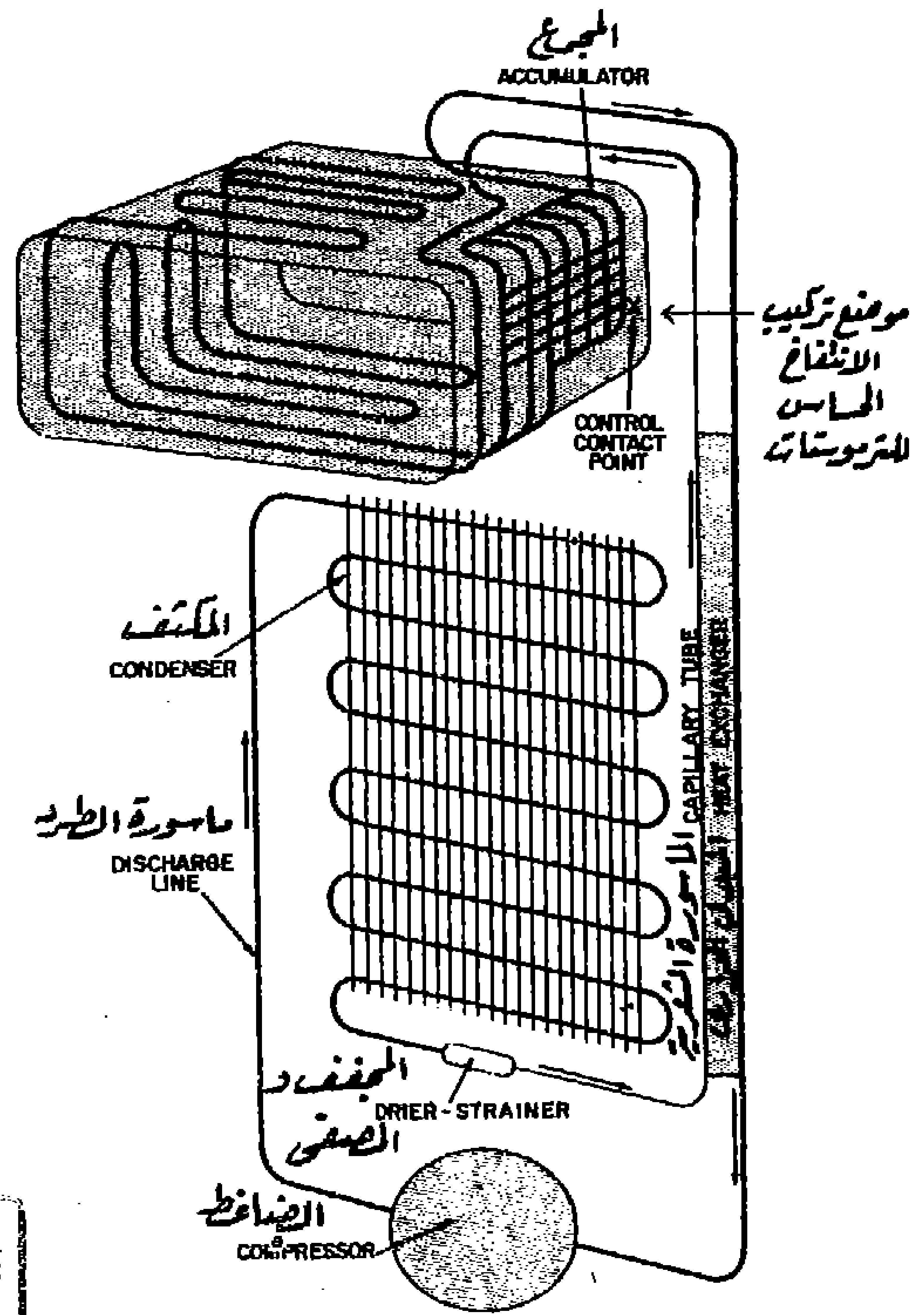
تعد الثلاجات الكهربائية ذات دائرة التبريد العادية أبسط أنواع الثلاجات الكهربائية من ناحية تركيبها وطريقة عملها ، وفى هذا الفصل من الكتاب سنشرح بالتفصيل كلا من دائرة التبريد والدائرة الكهربائية الخاصة بهذا النوع من الثلاجات وأعطال كل من هذه الدوائر وطرق الكشف عليها وعلاجها.

١ — دائرة التبريد :

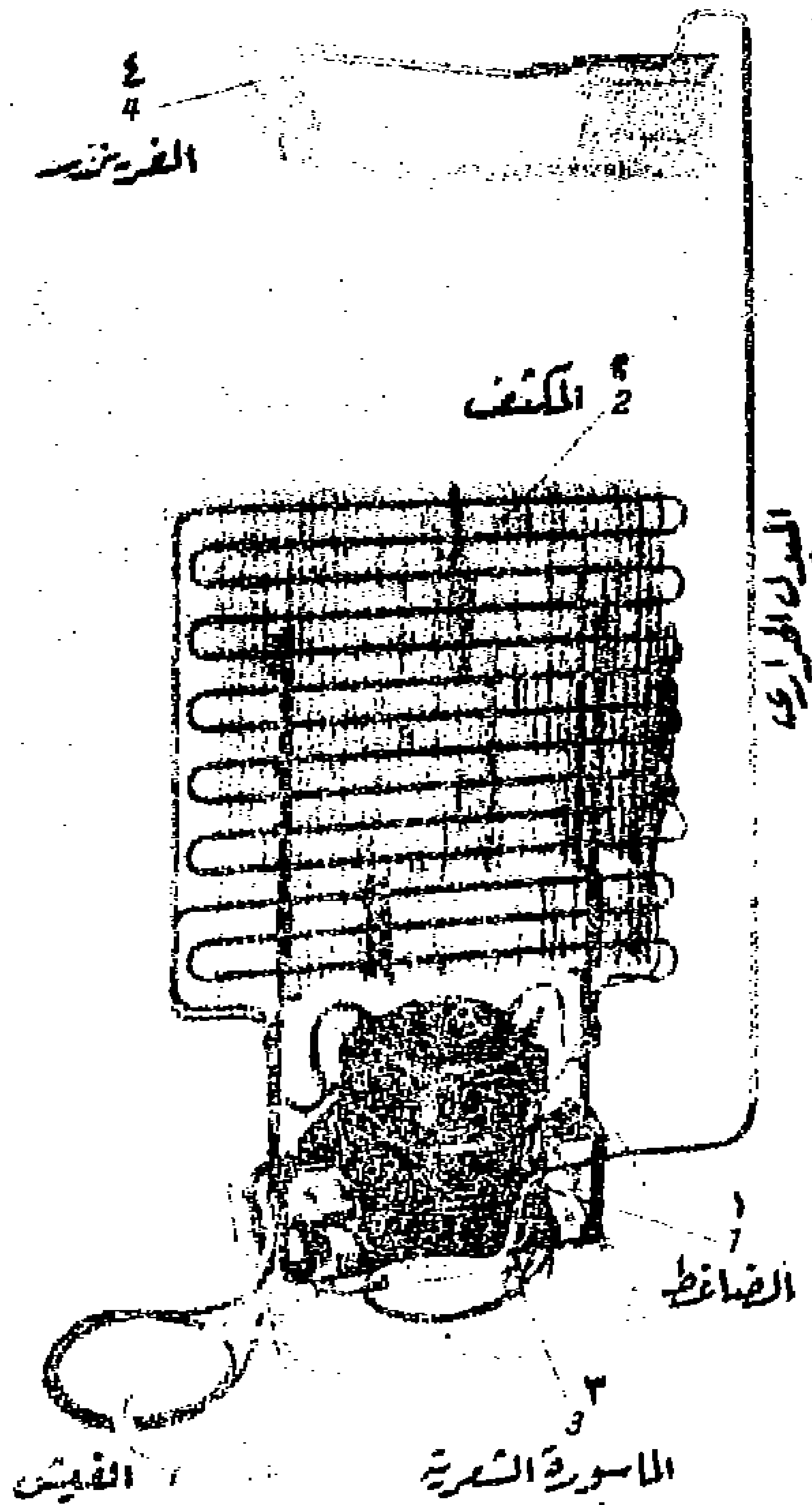
الرسم المبسط رقم (٢ — ١١) يبين أجزاء دائرة التبريد لهذا النوع من الثلاجات ، وكذلك اتجاه مرور مركب التبريد الفريون — ١٢ داخل هذه الأجزاء فى أثناء عمل الثلاجة ، وفيما يلى شرح مختصر لعمل هذه الأجزاء فى أثناء دورة تبريد عادية .

يقوم الضاغط بدفع مركب التبريد الفريون — ١٢ داخل جميع أجزاء الدائرة. ويعمل المكثف على إزالة الحرارة التى امتصها مركب التبريد ويحول غاز مركب التبريد الساخن إلى سائل مركب تبريد بارد .

وتقوم الماسورة الشعرية بتنظيم كمية سائل مركب التبريد التى تدخل الفريزر ، وينخفض ضغط بخار مركب التبريد الموجود داخل مواسير الفريزر تبعاً لذلك . هذا ويلحم جزء من الماسورة الشعرية مع ماسورة السحب مكونة بذلك الجزء الذى يطلق عليه « المبدل الحرارى » وبهذه الطريقة تنتقل بعض الحرارة من الماسورة الشعرية إلى ماسورة السحب الباردة ويبرد تبعاً لذلك سائل مركب التبريد الذى يمر داخل هذه الماسورة الشعرية مما يساعد على زيادة جودة دائرة التبريد .



رسم رقم (٢ - ١ ا)
أجزاء دائرة التبريد واتجاه مرور مركب التبريد داخل هذه الأجزاء أثناء عمل الثلاجة ذات دائرة التبريد العادية



رسم رقم (٢-١ ب)
يبين شكل الأجزاء المختلفة التى تشتمل عليها وحدة التبريد الخاصة بالثلاجة الكهربائية ذات دائرة التبريد العادية

وعندما يترك مركب التبريد الماسورة الشعرية ويدخل مواسير الفريزر ذات الحجم الأكبر فإن الزيادة الفجائية فى قطر المواسير تحدث منطقة ذات ضغط منخفض ، وتنخفض كذلك درجة حرارة مركب التبريد بسرعة فى أثناء تحول سائل هذا المركب إلى خليط من السائل والبخار ، وفى أثناء مرور هذا الخليط خلال مواسير الفريزر فإنه يمتص الحرارة من الهواء والمأكولات الموجودة داخل كابينة الثلاجة ويتحول تدريجيًّا إلى بخار ، هذا ويعمل المجمع المركب فى نهاية مواسير الفريزر على تصيد وتبخير أى مقدار صغير من سائل مركب التبريد قد يبقى فى ناحية أجزاء دائرة التبريد ذات الضغط المنخفض (الفريزر — ماسورة السحب) وبذلك نمنع وصول مركب التبريد على شكل سائل إلى الضاغط حتى لا تتلف بلوف الضاغط الداخلية .

هذا والرسم رقم (٢ — ١ب) يبين شكل أجزاء وحدة التبريد الخاصة بهذا النوع من الثلاجات ذات دائرة التبريد العادية ..

اختبار عمل دائرة التبريد

يتوقف نجاح عمل دائرة التبريد بهذا النوع من الثلاجات على انتظام عمل كل جزء منها . فإذا لم تقم هذه الدائرة بعملها الصحيح على أكمل وجه (فى حالة ما إذا كانت الثلاجة تعمل فترة أطول من اللازم مثلا أو تكون درجة الحرارة داخل الثلاجة مرتفعة بدرجة غير عادية) فإن العطل قد يكون بسبب إحدى الحالات الآتية :

وجود عائق بالماسورة الشعرية :

يحدث غالباً هذا العائق بالماسورة الشعرية بسبب وجود رطوبة داخل دائرة التبريد ، أو بسبب حدوث « خفس » بالماسورة نفسها أو بسبب وجود أوساخ أو ذرات معدنية تعمل على سد هذه الماسورة . وكل حالة من هذه الحالات تحدث

عوارض متشابهة حيث لاتتكون طبقة من الثلج الأبيض الزغبى (فروست) على سطح الفريزر ، أو تتكون طبقة رقيقة جداً من هذا الفروست ، ويدور الضاغط فى هذه الحالة فترات طويلة ، وقد يقوم قاطع الوقاية من زيادة الحمل الأوتوماتيكى المركب عليه بفصل التيار الواصل إليه فيقف ، ويدور الضاغط بعد ذلك فترات قصيرة نتيجة لذلك .

وسنتكلم فيما يلى بالتفصيل عن كل سبب من هذه الأسباب التى تسبب حدوث العائق بالماسورة الشعرية وظواهره وطرق علاجه .

وجود رطوبة داخل دائرة التبريد :

تتجمد فى العادة الرطوبة إذا وجدت داخل دائرة التبريد عند مخرج الماسورة الشعرية عند الجزء الذى تلحم فيه مع مواسير الفريزر ، وتظهر هذه الحالة بمشاهدة ثلج كثير حول هذا الجزء من المواسير وفى الوقت نفسه لا يظهر أى ثلج على جميع سطح الفريزر .

وفى أثناء فحص الثلاجة وعندما يكون الضاغط دائراً لكن لا يظهر أى ثلج على سطح الفريزر أوقف دوران الضاغط ، وقم بتسخين منتصف السطح العلوى للفريزر بوضع لمبة كهربائية داخله أو بوضع قطع من القماش المغموس فى الماء الساخن فوقه .

فإذا كانت هناك رطوبة متجمدة عند مخرج الماسورة الشعرية فإن هذا التسخين يعمل على إسالتها ويسمع فى هذه الحالة صوت (غرغرة) نتيجة لاندفاع مركب التبريد داخل مواسير دائرة التبريد ، ويقوم المجفف المركب فى الدائرة بامتصاص هذه الرطوبة ، ولكن إذا تكرر حدوث هذا التجمد بعد تشغيل الثلاجة فإنه يلزم فى مثل هذه الحالة تركيب مجفف جديد فى الدائرة بعد عمل تفريغ لها لتجفيفها من الرطوبة التى قد تكون موجودة بداخلها ، ثم يعاد شحنها مرة أخرى بعد ذلك بمركب تبريد جديد .

أما إذا استمر وجود حالة العائق — برغم تسخين الفريزر وعمل تفريغ

بالدائرة وتركيب مجفف جديد – فإنه يجب فى هذه الحالة فحص الماسورة الشعرية للتأكد من عدم وجود « خفس» بها ، وأن كمية مركب التبريد الموجودة بداخل الدائرة كافية كذلك .

وجود « خفس » بالماسورة الشعرية :

يعمل الخفس بالماسورة الشعرية فى حالة وجوده على وقف سريان مرور مركب التبريد إلى الفريزر ، وعلى هذا لا يتكون ثلج (فروست) على سطحه ويدور الضاغط فى هذه الحالة بصفة مستمرة ، أو قد يقوم قاطع الوقاية من زيادة الحمل الأوتوماتيكى المركب عليه بفصل التيار عنه فيقف ويدور بعد ذلك فترات قصيرة جداً .

وفى هذه الحالة يجب فحص الماسورة الشعرية بعناية فى جميع طولها وإذا لزم الأمر يستعدل الجزء منها الموجود به الخفس لعلاج هذه الحالة وفى حالة تعذر ذلك يجب تغيير الماسورة الشعرية بأكملها بأخرى جديدة .

وجود أوساخ أو ذرات معدنية داخل الماسورة الشعرية :

تعمل الأوساخ أو الذرات المعدنية إذا وجدت داخل الماسورة الشعرية على وقف سريان مرور مركب التبريد أيضاً إلى الفريزر ، وفى هذه الحالة تظهر العوارض نفسها التى يحدثها وجود خفس بالماسورة .

فإذا أثبت الفحص عدم وجود رطوبة داخل دائرة التبريد أو عدم وجود خفس بالماسورة الشعرية فإن العوارض الظاهرة فى مثل هذه الحالة تؤكد بعد ذلك احتمال وجود أوساخ أو ذرات معدنية تسد فتحة مدخل الماسورة الشعرية ، ويلزم فى هذه الحالة أيضاً تغيير الماسورة الشعرية بأكملها بأخرى جديدة .

عندما تكون كمية مركب التبريد الموجودة داخل دائرة التبريد أقل أو أكثر من المقرر :

تظهر بالثلاجة عوارض مختلفة عندما تكون كمية مركب التبريد الموجودة داخل الدائرة ناقصة ، ويختلف شكل هذه العوارض تبعاً لدرجة هذا النقصان .

فى أثناء العمل العادى للثلاجة وعندما تكون دائرة التبريد بها مشحونة تماماً بالكمية الكافية من مركب التبريد فإنه فى هذه الحالة يغطى الثلج (الفروست) جميع سطح كل من الفريزر والمجمع (إذا كان مركباً بالدائرة) .

وعندما تنقص كمية مركب التبريد الموجودة داخل هذه الدائرة بسبب حدوث تنفيس تدريجى بها مثلا فإن أول ما يلاحظ فى هذه الحالة هو عدم ظهور ثلج (فروست) على سطح المجمع .

وإذا ازداد مقدار هذا التنفيس بعد ذلك فإن صفوف المواسير القليلة النهائية الموجودة بالفريزر يختفى من فوق سطحها الثلج (الفروست) وقد يدور الضاغط فى مثل هذه الحالة بصفة مستمرة نظراً لأن درجة حرارة الفريزر عند مكان نقطة التصاق انتفاخ الترموستات الحساس لا تنخفض إلى الدرجة التى تجعل هذا الترموستات يوقف عندها الضاغط .

وفى حالة التأكد من وجود نقص بكمية مركب التبريد الموجودة بالدائرة فإنه يجب فى هذه الحالة البحث عن سبب حدوث هذا التنفيس وعلاجه ، ثم يعمل تفريغ للدائرة لتجفيفها أولا ويعاد بعد ذلك شحنها بمركب تبريد جديد .

وعندما تكون كمية مركب التبريد الموجودة داخل دائرة التبريد أزيد من المقرر فإن طبقة من الثلج (الفروست) تظهر حول السطح الخارجى لماسورة السحب الخارجة من الفريزر والموصلة بالضاغط وذلك فى أثناء فترة دوران الضاغط طبعاً ، وفى أثناء فترة وقوف الضاغط فإن هذه الطبقة من الثلج (الفروست) تذوب وتتساقط على أرضية المكان الموجودة به الثلاجة ، هذا ويمكن علاج مثل هذه الحالة إذا كانت كمية مركب التبريد الموجودة داخل دائرة التبريد تزيد قليلا جداً على المقرر بلف شريط عازل من النوع المعروف تجارياً باسم «Prestite»

أو شريط عازل كهربائى لاصق فى حالة عدم وجود النوع المذكور حول ماسورة السحب ، وإذا استمر بعد ذلك تساقط الرطوبة المتكاثفة على أرضية المكان الموجودة به الثلاجة فإنه يلزم فى هذه الحالة عمل تفريغ بالدائرة ، وذلك بعد طرد كمية مركب التبريد الموجودة بداخلها ثم يعاد شحنها بالكمية المضبوطة من مركب تبريد جديد .

وجود انسداد جزئى بمواسير ناحية الضغط المنخفض من دائرة التبريد :

قد تتجمد الرطوبة أو تتراكم الأوساخ أو الذرات المعدنية داخل مواسير الفريزر وتحدث انسداداً جزئياً فى هذا المكان ، ومثل هذا النوع من الانسداد يعمل كماسورة شعرية ثانية تجعل الضغط يزداد ناحية جزء الضغط العالى من الدائرة (مسبباً ارتفاع درجات الحرارة) ، وتجعل الضغط يقل عندما يمر مركب التبريد ناحية جزء الضغط المنخفض من الدائرة (مسبباً انخفاض درجات الحرارة) ، وعلى هذا تكون مواسير الفريزر ناحية جزء الضغط العالى من الانسداد خالية من الثلج (الفروست) .

فإذا حدث هذا الانسداد فى مكان داخل مواسير الفريزر بعد مرور مركب التبريد من نقطة التصاق الجزء الحساس الخاص بالترموستات بسطح الفريزر فإن الضاغط يدور فى هذه الحالة بصفة مستمرة ، نظراً لأن درجة الحرارة داخل كابينة الثلاجة لن تنخفض أبداً إلى الدرجة التى يبطل عندها الترموستات دوران الضاغط .

أما إذا حدث هذا الانسداد فى مكان داخل مواسير الفريزر قبل مرور مركب التبريد من نقطة التصاق الجزء الحساس الخاص بالترموستات بسطح الفريزر فإن الضاغط فى هذه الحالة يدور ويقف فترات قصيرة ، وتكون فترات دورانه على الأخص قصيرة جداً ، وفى هذه الحالة تكون أيضاً درجة الحرارة داخل الثلاجة مرتفعة عن العادة .

وفى حالة التأكد من وجود هذا الانسداد الجزئى داخل مواسير الفريزر فإنه يلزم تغيير الفريزر كله بآخر جديد .

وجود تلف بالضاغط :

إذا لم يقم الضاغط بسحب مركب التبريد وضغطه بطريقة منتظمة بسبب تلف بلوفه الداخلية مثلا فإنه لا يعمل فى هذه الحالة على إحداث عملية تبريد كافية بالثلاجة المركب بها ؛ هذا ولو أن سطح الفريزر قد يغطى بطبقة رقيقة جدا من الثلج (الفروست) إلا أن درجة حرارته لن تنخفض أبداً إلى الدرجة التى يبطل عندها الترموستات دوران الضاغط ، حتى ولو ظل هذا الضاغط دائراً بصفة مستمرة .

ضع يدك على سطح المجمع لمدة ثانيتين أو ثلاث ثوان وافحص بعد ذلك هذا السطح ، فإذا ذاب الثلج من فوق سطح المجمع فى المكان الذى وضعت يدك عليه ، قم بتركيب المقاييس الخاصة بقياس الضغط وراجع ضغوط التشغيل ؛ فإذا كان ضغط دائرة التبريد العالى أقل من العادة وضغط دائرة التبريد المنخفض أعلى من العادة فإن الشك فى وجود تلف بالضاغط يؤكد ، وفى هذه الحالة يجب أن يغير الضاغط بآخر جديد (سنتكلم عن ضغوط التشغيل فيما بعد من هذا الفصل من الكتاب) .

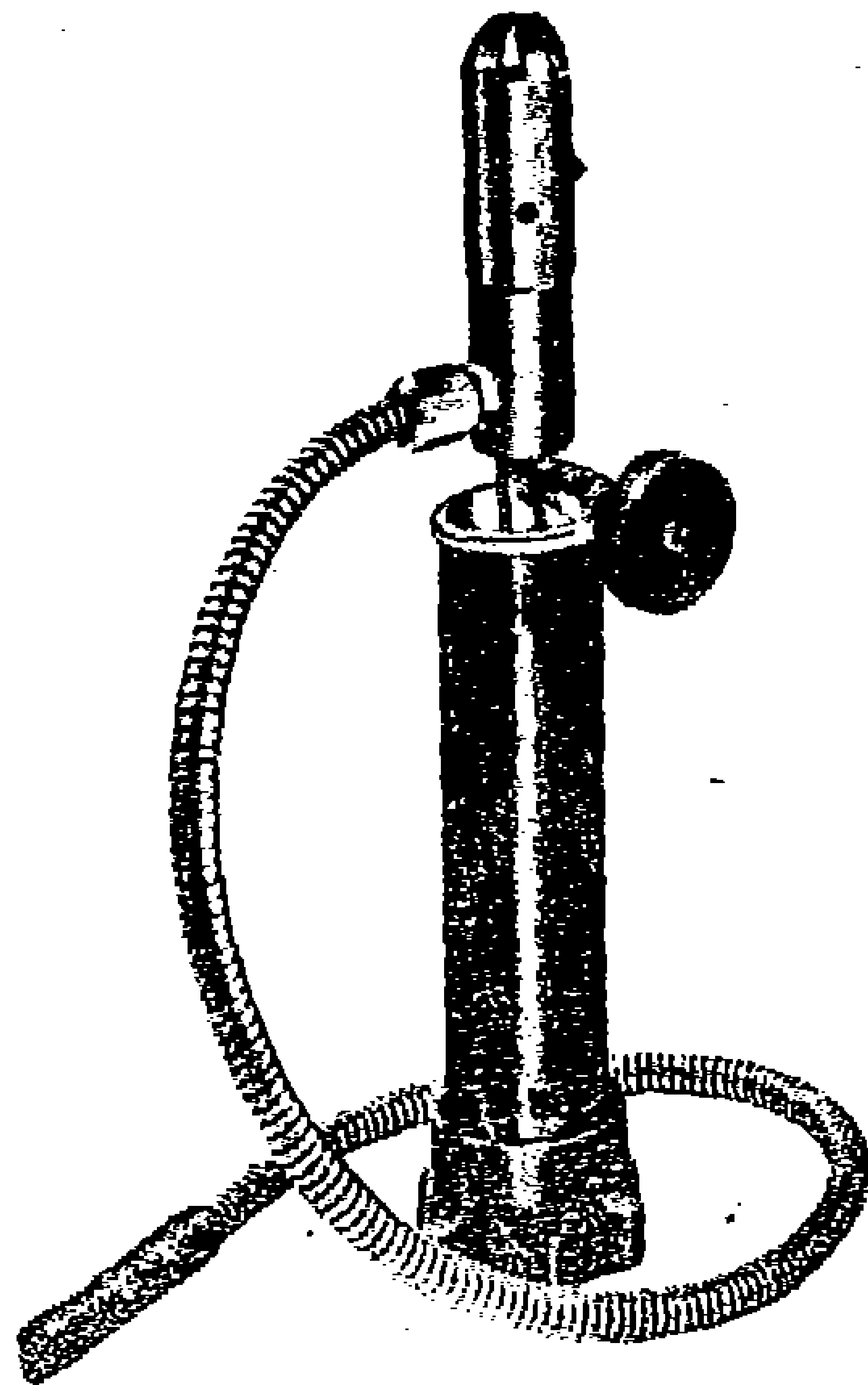
اختبار تنفيس مركب التبريد :

إذا وجد أن كمية مركب التبريد الموجودة داخل دائرة التبريد أقل من المقرر ، ولم يكن قد تم فتح الدائرة لعمل إصلاحات بها حديثاً ، فإن ذلك يدل على احتمال وجود تنفيس بها ، وكحل مؤقت سريع لمثل هذه الحالة فإنه يمكن إضافة كمية أخرى قليلة من مركب التبريد للدائرة بدون تحديد مكان التنفيس وإصلاحه نظراً لأن إضافة مركب التبريد لن يصلح هذه الحالة بصفة دائمة ، وإذا وجد تنفيس بأى جزء من دائرة التبريد فإنه يجب تحديد مكان هذا التنفيس أولا ثم يتم إصلاحه ، وبعد ذلك تجرى عملية تفريغ للدائرة ويعاد شحنها بالكمية المناسبة من مركب التبريد . هذا وفى أى وقت يجرى فيه فتح دائرة التبريد لعمل

إصلاح بها يكون من الضرورى تركيب مجفف جديد بخط ماسورة السائل .

وعندما تدل عوارض دائرة التبريد على وجود تنفيس بها يجب أولا تحديد مكانه قبل فتح الدائرة ، إذ أنه يكون من السهل فى هذه الحالة تحديد مكانه قبل أن يتلوث الجو الموجود حول الثلاجة بغاز مركب التبريد عند طرده من داخل الدائرة .

هذا ، وعادة يدل وجود زيت حول لحامات إحدى وصلات مواسير دائرة التبريد على وجود تنفيس بهذا الجزء ، ولكن مع هذا يجب التأكد من ذلك باستعمال لمبة تجربة التنفيس التى يظهر شكلها فى الرسم رقم (٢ — ٢) ، أو باستعمال رغاوى الماء والصابون حول المكان المشكوك فى وجود تنفيس به .



رسم رقم (٢ — ٢)
لمبة اكتشاف التنفيس من نوع الهاليد التى تعمل بالكحول المثيلى

ولاختبار التنفيس بدائرة التبريد يجب حفظ الضغط داخلها بحيث لا يقل عن (٧٥ رطلاً / □″) ؛ ولإجراء ذلك بالنسبة لجزء الضغط العالي من دائرة التبريد يجرى إدارة الضاغط ، أما بالنسبة لجزء الضغط المنخفض فإنه يجب أن نجعل درجة حرارة دائرة التبريد بأكملها ترتفع إلى درجة حرارة المكان الموجود به الثلاجة .

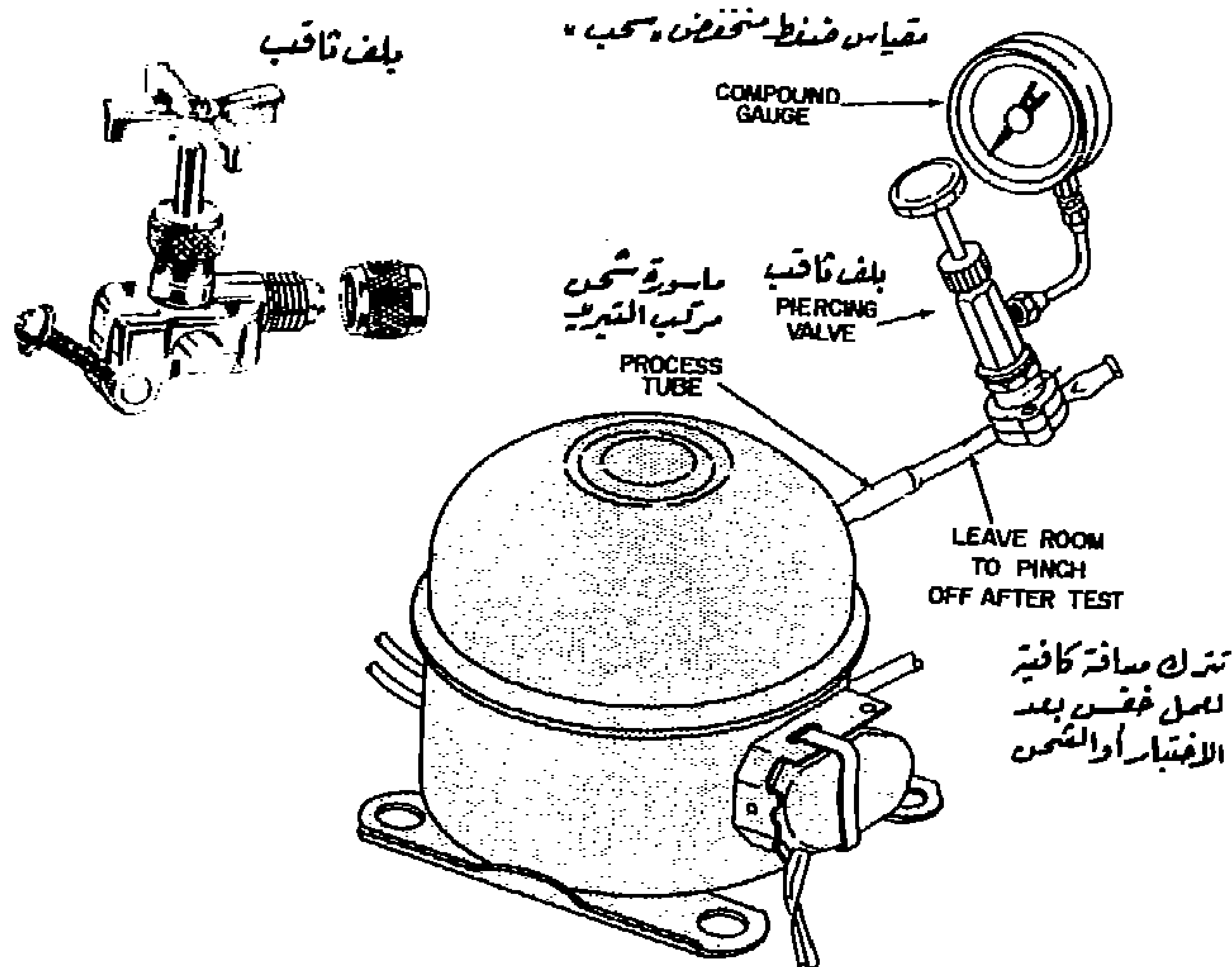
والجدول التالي يساعد على تحديد ومعرفة مقدار الضغط الداخلي للدائرة بدون استعمال أجهزة القياس .

العلاقة بين درجة الحرارة والضغط لمركب التبريد « فريون ــ ١٢ » .

درجة حرارة المكان (ف°)	الضغط (رطل / □″)
٥٠	٤٧
٥٥	٥٢
٦٠	٥٨
٦٥	٦٣
٧٠	٧٠
٧٥	٧٧
٨٠	٨٤
٨٥	٩٢
٩	٩٩
٩٠	١٠٨
١٠٠	١١٧
١٠٥	١٢٦
١١٠	١٣٦
١١٥	١٤٦
١٢٠	١٥٧

وعندما يتسرب مقدار كبير من مركب التبريد من داخل دائرة التبريد ويكون من الصعب فى هذه الحالة رفع ضغط الدائرة إلى المقدار الذى يمكن عنده اختبار التنفيس ، فإنه فى مثل هذه الحالة يركب بلف ثاقب « piercing valve» يظهر شكله فى الرسم رقم (٢-٣) بماسورة إضافة مركب التبريد «process Tube» الملحومة بجسم الضاغط ، ويضاف عن طريق هذا البلف كمية مناسبة من مركب التبريد تكفى لإجراء هذا الاختبار (هذا ويجب عدم ترك البلف فى الدائرة بعد أخذ قراءات الضغوط أو الشحن) .

وباستعمال لمبة التجربة يمكن اكتشاف التنفيسات الكبيرة والصغيرة ، ولكن لتحديد مكان التنفيسات الصغيرة جداً فإنه تستعمل بعد ذلك طريقة رغاوى الماء والصابون ويجب ملاحظة استعمال هذه الطريقة فقط بعد التأكد من وجود ضغط داخل دائرة التبريد إذ أنها لو استعملت عندما يكون هناك تفريغ بالدائرة



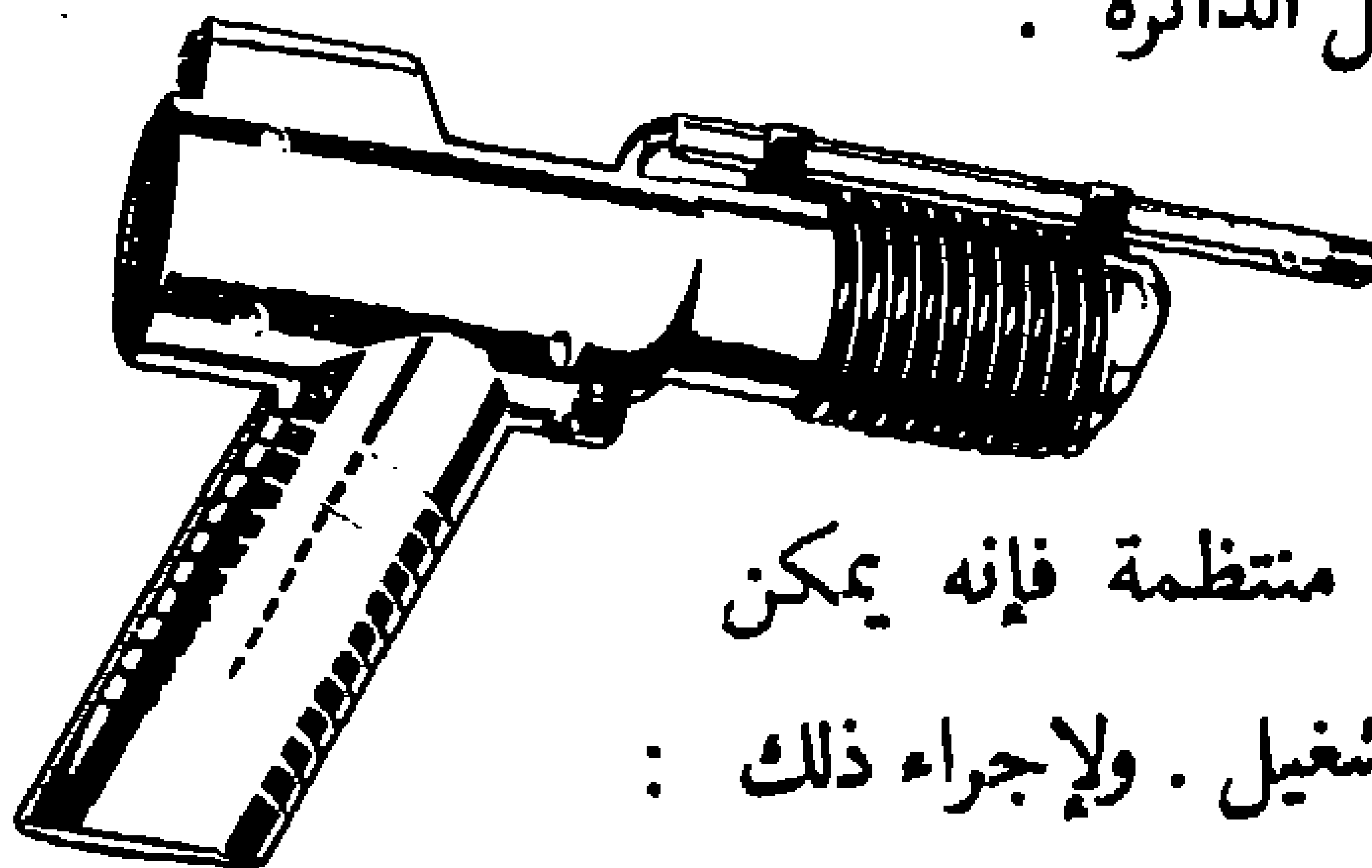
رسم رقم (٢ – ٣)

شكل البلف الثاقب ومكان تركيبه بماسورة إضافة مركب التبريد الملحومة بجسم الضاغط لإمكان مراجعة ضغوط دائرة التبريد

فإن هذا التفريغ يعمل على سحب الماء والصابون داخل دائرة التبريد مسبباً حدوث أعطال بها عند تشغيلها بعد ذلك .

هذا واختبار التنفيس باستعمال لمبة التجربة من نوع الهاليد يعد ناجحاً فى معظم الحالات ، ولكن لإجراء الاختبار بدقة أكثر فإنه يوصى فى الوقت الحاضر باستعمال جهاز اكتشاف التنفيس الحديث الترانزستور الذى على هيئة مسدس من نوع «روبن إير — Robinair » والذى يظهر شكله فى الرسم رقم (٢ — ٤) نظراً لحساسيته فى اكتشاف التنفيس الدقيق جداً الذى يبلغ مقداره ½ أوقية من مركب التبريد فى السنة ، حتى ولو كان الجو المحيط بدائرة التبريد ملوثاً بغاز مركب التبريد. ويعطى هذا الجهاز علامة صوتية عند تقريب الجزء الحساس الموجود به من مكان به تنفيس .

ويجب دائماً إجراء اختبار التنفيس عند تغيير أى جزء من دائرة التبريد أو عمل أية لحامات بها وذلك قبل البدء فى عملية إعادة شحن مركب التبريد ، حيث إن هذا الوقت الإضافى الذى سيحتاج إليه هذا الاختبار لا يقارن بالنسبة للخسارة التى ستلحق بنا عند فقد شحنة مركب التبريد بسبب : مثلا لحام غير جيد أو تنفيس أهمل اكتشافه . وفى حالة استعمال لحامات سبيكة الفضة والفلكس يجب التأكد من تنظيف الفلكس الزائد من مكان هذه اللحامات قبل إجراء اختبار التنفيس ، نظراً لأن هذا الفلكس قد يغطى مؤقتاً مكان تنفيس صغير جداً قد يظهر فيما بعد عند تشغيل الدائرة .



رسم رقم (٢ — ٤)

جهاز اكتشاف التنفيس الحديث الترانزستور الذى على هيئة مسدس من نوع « روبن إير »

مراجعة ضغوط دائرة التبريد :

إذا لم تعمل دائرة التبريد بحالة منتظمة فإنه يمكن اكتشاف عوارضها بمراجعة ضغوط التشغيل . ولإجراء ذلك :

قم بتركيب بلف ثاقب بماسورة إضافة مركب التبريد الملحومة بجسم الضاغط كما هو مبين بالرسم رقم (٢ – ٣) .

ملاحظة :

يستعمل البلف الثاقب فقط فى حالة مراجعة ضغوط الدائرة بحيث إذا وجد بعد ذلك أن الدائرة تعمل بحالة منتظمة فإنه يعمل خفساً (pinch-off) فى الجزء من الماسورة بين البلف والضاغط ، وبذلك لا تتأثر شحنة مركب التبريد الموجودة داخل الدائرة .

وفى حالة مراجعة ضغط الدائرة العالى فإنه يمكن تركيب بلف ثاقب آخر على ماسورة الطرد وعلى بعد قدره ١٥ سنتيمتراً من جسم الضاغط – وفى مثل هذه الحالة يلزم عمل تفريغ للدائرة ثم يعاد بعد ذلك شحنها بمركب تبريد جديد نظراً لأنه لا يمكن ترك البلف على الماسورة ، ولا يمكن رفعه كذلك بدون أن تفقد شحنة مركب التبريد .

عند استعمال أجهزة القياس لمراجعة ضغوط التشغيل يجب مراعاة الاحتياطات الآتية للحصول على نتائج دقيقة بقدر الإمكان :

١ – تأكد من أن أجهزة القياس التى ستستعمل تكون قد روجعت دقة عملها بحيث تقرأ مؤشراتها ضغوط صفر عندما لا تكون مركبة فى دائرة التبريد ، وإذا لزم الأمر فإنه يحرك مسمار تصحيح القراءة الموجودة على ميناء جهاز القياس وذلك حتى يقرأ المؤشر صفر رطل / □"

٢ – تأكد من أن يد ترموستات تنظيم درجة حرارة الثلاجة موضوعة بين الموضع « بطال – off » و « أقصى تبريد – Max Cool» أى فى منتصف هذه المسافة .

٣ – ارفع أية مأكولات غير مجمدة من الفريزر .

٤ – قبل أخذ القراءات النهائية لأجهزة القياس – اسمح للثلاجة بأن تدور

وتقف عدة مرات بتأثير الترموستات الموجود بها ويكون بابها مغلقاً حتى تثبت درجات الحرارة والضغوط .

قارن القراءات النهائية التي سجلتها أجهزة القياس بالقراءات الموضحة بجدول ضغوط التشغيل الآتي ، وراجع بعد ذلك حالات ضغوط الدائرة الواردة بالبنود من (ا حتى و) المبينة بعد الجدول لإمكان اكتشاف أنواع العوارض المختلفة .

جدول ضغوط التشغيل

هذه الضغوط أخذت ويد الترموستات موضوعة فى الموضع «عادى— Normal (أى فى منتصف الموضع بين بطال وأقصى تبريد) هذا ومن المحتمل أن تتغير هذه القراءات تغيراً بسيطاً جداً نظراً لتغير حالات تشغيل الثلاجة من ناحية اختلاف كميات المأكولات الموضوعة بداخلها مثلا أو عدم دقة قراءات أجهزة القياس المستعملة .

درجة حرارة المكان الموضوعة به الثلاجة ف °	الضغط (رطل/ □") أخذ قبل أن يبطل دوران الضاغط مباشرة					
	ثلاجة سعة ١٠ قدم مكعب		ثلاجة سعة ١٢ قدم مكعب		ثلاجة سعة ١٤ قدم مكعب	
	ضغط عال	ضغط منخفض	ضغط عال	ضغط منخفض	ضغط عال	ضغط منخفض
٦٥	٩٥ — ١٠٥	٥ — ٩	٩٥ — ١٠٥	٥ — ٩	٨٤ — ٩٤	٣ — ٧
٧٠	١٠٣ — ١١٣	٨ — ١٢	١٠٥ — ١١٥	٨ — ١٢	٩٣ — ١٠٣	٣ — ٧
٧٥	١١٠ — ١٢	٩ — ١٣	١١٥ — ١٢٥	٩ — ١٣	١٠٣ — ١١٣	٣ — ٧
٨٠	١١٨ — ١٢٨	١٠ — ١٤	١٢٨ — ١٣٨	١٠ — ١٤	١١٣ — ١٢٣	٣ — ٧
٨٥	١٢٥ — ١٣٥	١١ — ١٥	١٣٨ — ١٤٨	١١ — ١٥	١٢٣ — ١٣٣	٣ — ٧
٩٠	١٣٥ — ١٤٥	١٠ — ١٤	١٤٨ — ١٥٨	١٣ — ١٧	١٣٣ — ١٤٣	٤ — ٨
٩٥	١٤٤ — ١٥٤	٩ — ١٣	١٦٠ — ١٧٠	١٣ — ١٧	١٤٣ — ١٥٣	٤ — ٨
١٠٠	١٥٤ — ١٦٤	٩ — ١٣	١٧٠ — ١٨٠	١٣ — ١٧	١٥٤ — ١٦٤	٥ — ٦
١٠٥	١٦٥ — ١٧٥	٨ — ١٢	١٨٢ — ١٩٢	١٣ — ١٧	١٦٧ — ١٧٧	٥ — ٩
١١٠	١٧٦ — ١٨٦	٦ — ١٠	١٩٥ — ٢٠٥	١٢ — ١٦	١٨٠ — ١٩٠	٦ — ١٠

اكتشاف متاعب الثلاجة بمراجعة كل من ضغطها العالى والمنخفض ومقدار الوات التى تستهلكه :

ا ــ **الضغط العالى** : قريب من الضغط العادى

الضغط المنخفض : أقل من العادى (من المحتمل أن يكون قراءة تفريغ)

الوات المستهلك : أقل من العادى .

من المحتمل فى هذه الحالة وجود عائق بمواسير الفريزر أو بماسورة السحب (خفس أو انسداد نتيجة وجود مواد غريبة) وعادة يظهر مع هذه الحالة تكون ثلج (فروست) بعد مكان العائق مباشرة ــ ولا يتعادل ضغط الدائرة العالى مع ناحية الضغط المنخفض خلال الزمن العادى المحدد الذى يبلغ من ٧ إلى ١٠ دقائق بعد أن يقف الضاغط .

ب ــ **الضغط العالى** : أقل من العادى

الضغط المنخفض : أقل من العادى (من المحتمل أن يكون قراءة تفريغ)

الوات المستهلك : أقل من العادى .

هذه الحالة تدل عادة على وجود تنفيس بناحية الضغط العالى من الدائرة . هذا وتنخفض تدريجياً قراءات كل من مقياس الضغط العالى والمنخفض كلما ازداد مقدار تنفيس غاز شحنة مركب التبريد من الدائرة .

حـ ــ **الضغط العالى** : أزيد من العادى بكثير .

الضغط المنخفض : أقل من العادى قليلا .

الوات المستهلك : أقل من العادى .

هذه الحالة تدل على وجود تنفيس بجزء الضغط المنخفض من الدائرة ويزداد ضغط الدائرة العالى باستمرار نظراً لأن الهواء يسحب إلى داخل الدائرة من مكان التنفيس ويتجمع فى مواسير جزء دائرة التبريد العالى ، وقد يقرأ أيضاً مقياس الضغط المنخفض قراءة ضغط بسيطة جداً نظراً لأن الهواء يسحب من مكان التنفيس .

د ـ **الضغط العالى** : أزيد من العادى .

الضغط المنخفض : أقل من العادى (من المحتمل أن يكون قراءة تفريغ)

الوات المستهلك : أقل من العادى .

من المحتمل فى دائرة التبريد هذه وجود عائق عند مدخل الماسورة الشعرية ، ويحتاج الضغط العالى فى هذه الحالة إلى فترة من الزمن أطول من المدة العادية المحددة لتعادله مع ناحية الضغط المنخفض والتى تبلغ فى العادة من ٧ إلى ١٠ دقائق بعد أن يقف الضاغط .

هـ ـ **الضغط العالى** : أزيد من العادى .

الضغط المنخفض : أزيد من العادى .

الوات المستهلك : أزيد من العادى .

هذه الحالة تدل على وجود شحنة من مركب التبريد أزيد من المقرر .

ويتناسب الارتفاع فى الضغط مع نسبة الزيادة فى كمية مركب التبريد ودرجة حرارة المكان الموجودة به الثلاجة ـ فإذا كانت الزيادة طفيفة فإنها لا تسبب أية متاعب عندما تكون درجة حرارة المكان ٧٠° ف ولكن عند درجة ٩٠° ف فإن الضغط يرتفع بشكل ملحوظ .

والزيادة فى كمية الشحنة تسبب أيضاً تكون ثلج (فروست) على ماسورة السحب فى أثناء دوران الضاغط .

فإذا ثبت وجود كمية من مركب التبريد أزيد من المقرر داخل دائرة التبريد فإنه يجب فى هذه الحالة عمل تفريغ للدائرة لتجفيفها ثم يعاد شحنها بشحنة مضبوطة من مركب تبريد جديد .

و ـ **الضغط العالى** : أزيد من العادى.

الضغط المنخفض : قريب من الضغط العادى .

الوات المستهلك : أزيد من المقرر .

هذه الحالة تدل على وجود هواء داخل دائرة التبريد ، وتنتج من إصلاح

حالة تنفيس فى جزء الضغط المنخفض من الدائرة ، والإهمال فى عملية طرد الهواء من الدائرة وعدم عمل تفريغ لها قبل إعادة شحنها بمركب التبريد .

وللتأكد من وجود هواء داخل الدائرة تؤخذ قراءات ودرجات حرارة دخول وخروج الهواء للمكثف ، فنى حالة التشغيل العادية يجب أن تكون درجة حرارة الهواء الخارج من المكثف تزيد بمقدار من ١٥ إلى ٥٠° ف عن درجة حرارة الهواء الداخل فإذا زادت درجات الحرارة عن هذا المعدل بمقدار ١٥° ف فإن ذلك يؤكد وجود هواء داخل الدائرة ، وعملية إخراج الهواء (برج — purging) من دائرة التبريد فى حالة الدوائر المحكمة القفل طريقة غير عملية إذ قد ينتج من إجرائها أن تقل شحنة مركب التبريد عن المقرر نظراً لهروب كمية منه مع الهواء فى أثناء طرده .

لهذا يجب فى مثل هذه الحالة التى يؤكد فيها وجود هواء داخل الدائرة أن تطرد جميع شحنة مركب التبريد من الدائرة ثم يعمل لها تفريغ أولا ويعاد شحنها بعد ذلك بمركب تبريد جديد بالطريقة التى سنشرحها فيما بعد .

جدول يبين مقدرات الوات المستهلك

يمكن الاستعانة بالجدول التالى فى إعطائنا فكرة تقريبية عن مقدار الوات الذى تستهلكه وحدة تبريد الثلاجة الكهربائية ، ومقداره يختلف طبعاً باختلاف درجة حرارة الجو المحيط بالثلاجة وكذلك على مقدار الضغط داخل دائرة التبريد ، ولإمكان الحصول على نتائج اختبار دقيقة يجب مقارنة قراءات الوات المستهلك بالنسبة لدرجات حرارة الفريزر كما هو مبين بالجدول التالى ، ومقدار الوات الموضح فى الجدول يبين الاستهلاك الحقيقى لمحرك الضاغط فقط وهو يؤخذ بتوصيل سلك اختبار مباشرة مع أطراف محرك الضاغط ويوصل معه جهاز قياس واتمتر ، وفى حالة عدم استعمال سلك الاختبار وأخذ قراءة مقدار

الوات كله الذى تستهلكه الثلاجة ، يجب إضافة مقدار الوات الذى تستهلكه باقى الأجزاء الأخرى الموجودة فى الثلاجة ، كما هو مبين فى الجدول ، هذا ويجب أن يركب ترمومتر أخذ درجات حرارة الفريزر فى موضع الانتفاخ الحساس الخاص بترموستات الثلاجة .

سعة الثلاجة « قدم مكعب »	درجة حرارة الفريزر ف°.						مقدار من الوات يضاف فى حالة عدم استعمال سلك الاختبار
	+ ١٠°. ف		صفر°. ف		- ١٠°. ف		
	أقل	أقصى	أقل	أقصى	أقل	أقصى	
٨,٥	١٣٠	١٥٠	١١٠	١٤٥	٩٠	١١٠	١٠
١٢,٥	١٤٢	١٦٢	١٢٥	١٣٠	١١٠	١٣٠	٢٥

فى الفصل الثالث من الكتاب سنقدم جدولاً آخر يبين مقدار الوات المستهلك عند تشغيل الثلاجة فى أماكن درجة حرارتها مختلفة .

طرق تغيير أجزاء دائرة التبريد

تغيير المجفف :

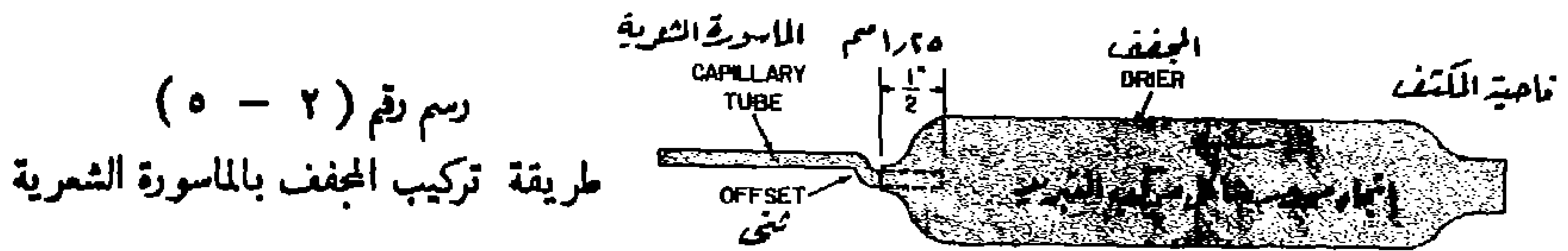
يجب تركيب مجفف جديد بدائرة التبريد عند تغيير أى جزء بالدائرة أو عند فتحها لعمل أية إصلاحات بها ، وتتبع الخطوات التالية لتغيير هذا المجفف :

١ ــ إذا كانت الدائرة قد تم فتحها ــ اعمل قطعاً بنهاية ماسورة شحن مركب التبريد الملحومة بالضاغط وقم بتركيب بلف قفل أو وصلة أجهزة قياس Manifold gauge عند مكان القطع وذلك بعد طرد شحنة مركب التبريد الموجودة بداخلها . هذا ولا يستعمل بلف ثاقب بدلا من بلف القفل فى هذه الحالة إذ أن البلف الثاقب يستعمل فقط لاختبار ضغوط التشغيل .

٢ ــ قم بإزالة الطلاء الذى يغطى ماسورة خط السائل لمسافة قدرها ٨ سنتيمترات من عند كل من نهايتى أطراف المجفف القديم المركب بالدائرة (يستعمل نسيج السلك أو قماش صنفرة ناعمة فى هذه العملية) .

٣ – قم بقطع طول قدره ٢,٥ سنتيمتر من نهايتى أطراف المواسير الموصلة بالمجفف ، ولقطع الماسورة الشعرية قم بعمل حز حول جدارها بواسطة سكينة أو مبرد وبعد ذلك تكسر باليد .

٤ – قم بعمل ثنى Offset بالماسورة الشعرية بطول قدره ١,٢٥ سنتيمتر من نهايتها التى توصل بالمجفف كما هو مبين بالرسم رقم (٢ – ٥) وذلك لمنع دخولها أكثر من اللازم داخل المجفف الجديد الذى سيركب بالدائرة .



رسم رقم (٢ – ٥)
طريقة تركيب المجفف بالماسورة الشعرية

٥ – قم بعد ذلك مباشرة بلحام المجفف مكانه وتستعمل سبيكة الفضة والفسفور المعروفة تجارياً باسم (سل فوس – Silfos) للحام جميع الوصلات النحاس مع النحاس ، وتستعمل سبيكة الفضة المعروفة تجارياً باسم (إيزى فلو ٤٥ Easyflo-45) للحام جميع الوصلات النحاس مع الصلب مع استعمال مادة مساعدة للانصهار (فلكس – Flux) مع هذه السبيكة .

تغيير الفريزر :

١ – ارفع الفيش الذى يوصل التيار الكهربائى للثلاجة .

٢ – قم بعمل قطع بنهاية ماسورة شحن مركب التبريد الملحومة بالضاغط وقم بتركيب بلف قفل أو وصلة أجهزة قياس عند مكان القطع وذلك بعد طرد شحنة مركب التبريد الموجودة داخل دائرة التبريد .

٣ – يفتح باب الثلاجة ويرفع الحوض الموجود تحت الفريزر واللمبة الكهربائية وأعلى رف موجود بداخلها .

٤ – ترفع المسامير الحاملة للفريزر .

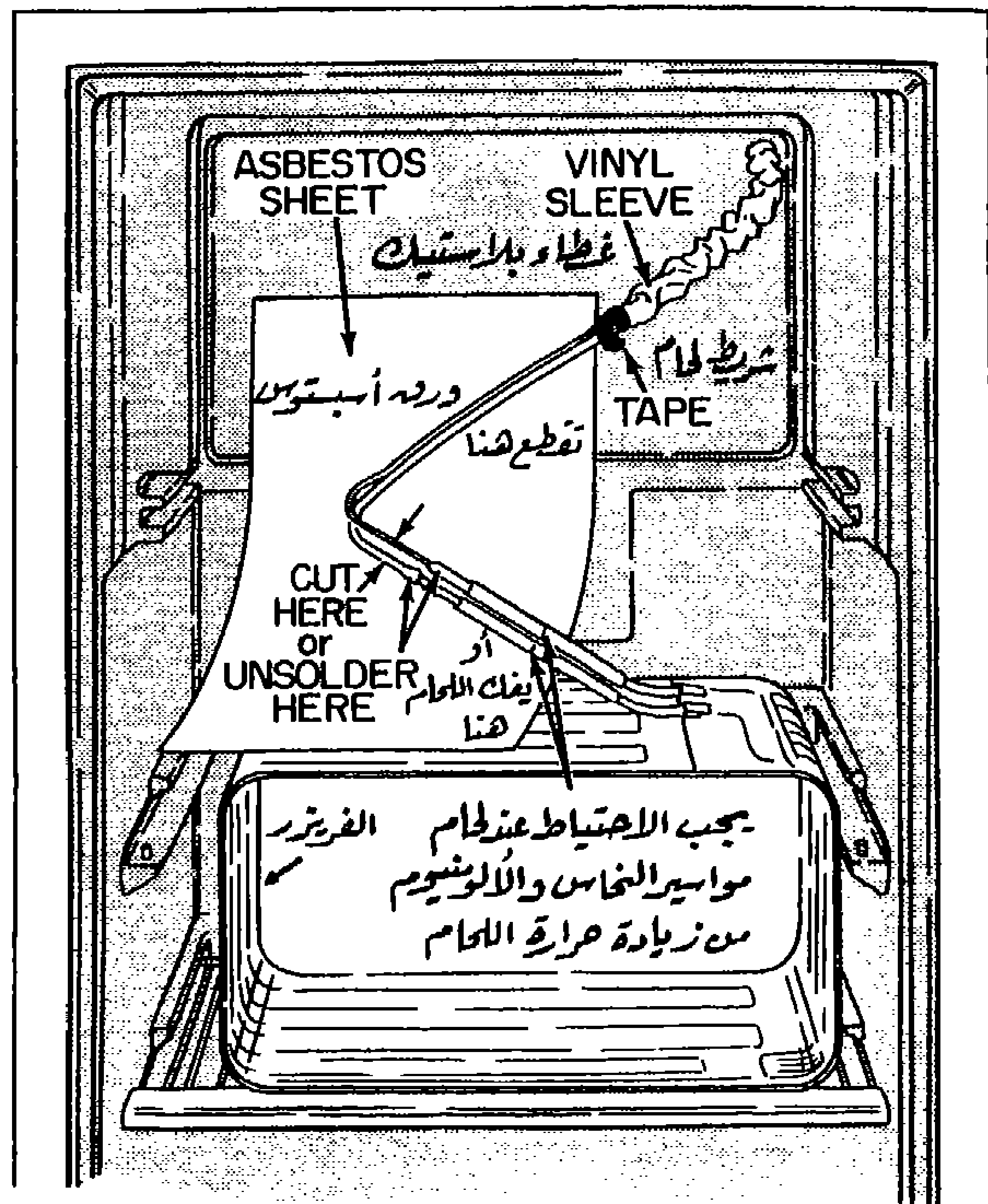
٥ – بعناية تامة اجذب الفريزر إلى أسفل إلى أن تضعه على أقرب رف موجود بالثلاجة ، وقد يكون من الضرورى فى بعض الحالات أن تستعدل

مواسير مركب التبريد أعلى الفريزر قليلا وذلك لمنع حدوث خفس بهذه المواسير .

٦ — قم بقطع ماسورتى مركب التبريد (الماسورة الشعرية وماسورة السحب) الموصلتين بالفريزر وذلك بعد تنظيف مكان القطع عند الأماكن المحددة فى الرسم رقم (٢ — ٦) .

٧ — تنظف كل من أطراف ماسورة السحب والماسورة الشعرية بواسطة قطعة قماش صنفرة .

٨ — ضع فرخاً من ورق الاسبستوس بين المواسير وجدار الثلاجة الداخلى الخلفى كما هو مبين بالرسم رقم (٢ — ٦) .



رسم رقم (٢ — ٦)
طريقة تغيير الفريزر

٩ — قم بلحام الفريزر الجديد بطرفى ماسورة السحب والماسورة الشعرية وذلك باستعمال سبيكة الفضة ومادة مساعدة للانصهار مناسبة، ويستحسن فى هذه الحالة استعمال سبيكة الفضة والفسفور (سل فوس) التى لا تحتاج لمادة مساعدة للانصهار ، وفى أثناء عملية اللحام حاول أن تجعل المواسير فى وضع أفقى تقريباً وذلك لتمنع مادة اللحام الزائدة من أن تنساب إلى أسفل داخل المواسير . يجب فى أثناء إجراء عملية اللحام اتخاذ الاحتياطات الكافية للمحافظة على لحامات وصلات المواسير النحاس مع مواسير الفريزر الألومنيوم ، وذلك بلف خرقة مبللة بالماء حول هذه الوصلات لحمايتها من حرارة اللحام .

١٠ — قم بتركيب مجفف جديد فى خط ماسورة السائل بالطريقة السابق شرحها .

١١ — قم بعمل تفريغ لدائرة التبريد وقم بإعادة شحنها بعد ذلك بمركب تبريد جديد وذلك بعد إجراء عملية اختبار التنفيس بها بالطريقة السابق شرحها .

١٢ — قم بعد ذلك بوضع وتركيب الفريزر الجديد فى مكانه بالثلاجة .

تغيير المبدل الحرارى :

يطلق على الجزء من ماسورة السحب الملحوم مع الماسورة الشعرية المبدل الحرارى ولتغيير هذا الجزء تتبع الخطوات التالية :

تتبع الخطوات من ١ إلى ٥ الواردة فى عملية تغيير الفريزر السابق شرحها .

٦ — اجذب بعناية الفريزر ناحيتك بقدر المستطاع وضع فرخاً من ورق الأسبستوس بين المواسير والجدار الداخلى للثلاجة كما هو مبين بالرسم رقم (٢ — ٦) .

٧ — يفك لحام مواسير مركب التبريد فى الأماكن المبينة فى الرسم رقم (٢ — ٦) ولا تقطع هذه المواسير عند تغيير المبدل الحرارى وكذلك يجب اتخاذ الاحتياطات الكافية فى أثناء عملية فك اللحام بلف خرقة مبللة بالماء بالقرب من هذه الوصلات لوقايتها من حرارة بورى لمبة اللحام .

٨ – من أسفل كابينة الثلاجة قم بقطع ماسورة السحب بعد تنظيف مكان القطع وذلك عند أبعد مكان فى الماسورة م ... ضاغط ... لك لسهولة عمل انتفاخ (سودج – Swedge) بها .

٩ – قم بفك لحام أو اقطع المواسير الموصلة بالمجفف المركب بنهاية مواسير المكثف .

١٠ – قم بتحريك المكثف المركب خلف كابينة الثلاجة بعد فك المسامير الحاملة له ناحيتك بقدر المستطاع لسحب مواسير جزء المبدل الحرارى .

١١ – بعد تنظيف أطراف نهايات المواسير (السحب والماسورة الشعرية التى تكون المبدل الحرارى) بواسطة قطعة من قماش الصنفرة الناعمة قم بلحام هذه الأطراف وكذلك المجفف الجديد بواسطة مادة اللحام المناسبة (يرجع لعملية تغيير المجفف السابق شرحها) .

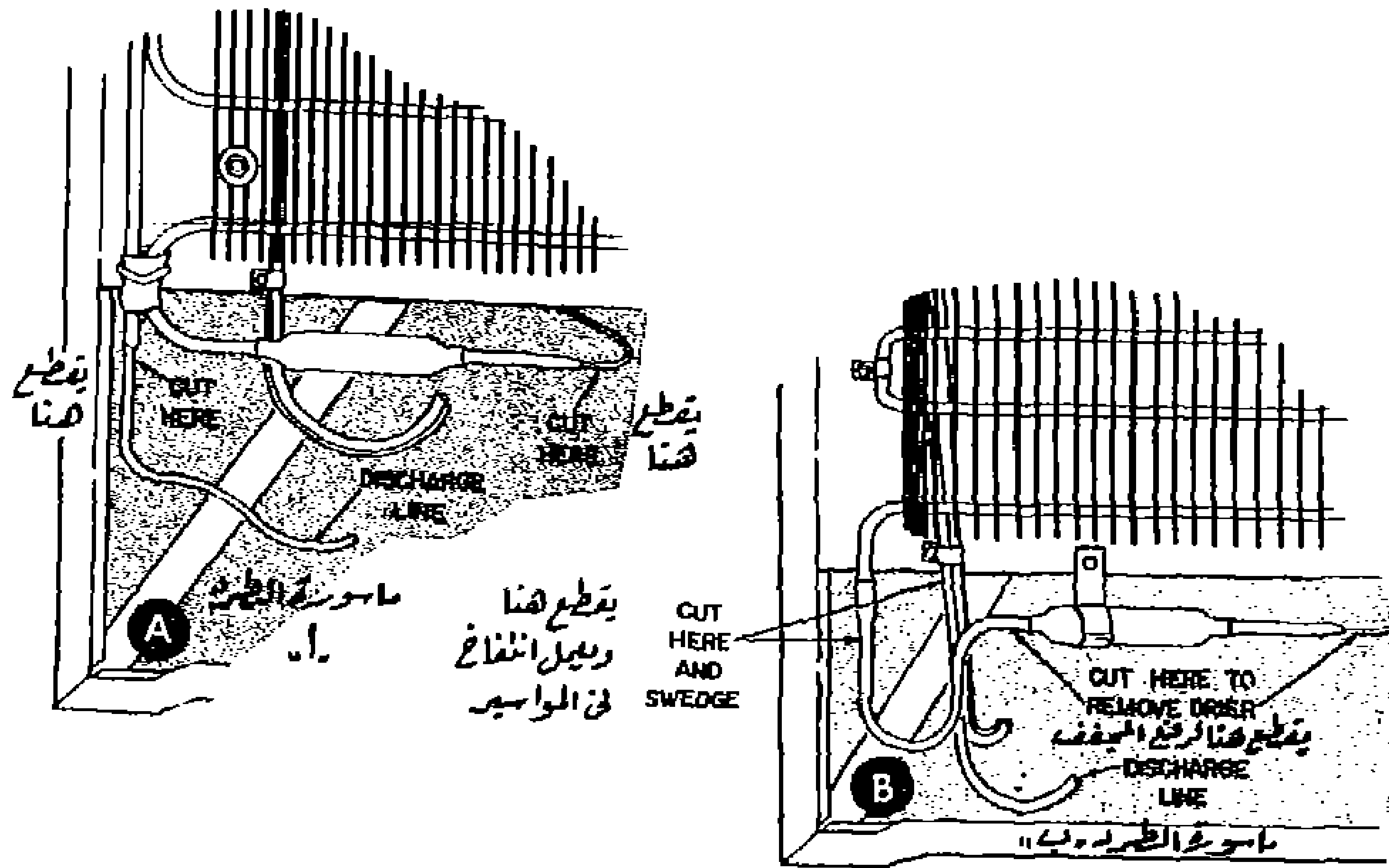
١٢ – قم بعمل تفريغ لدائرة التبريد بالطريقة التى سنشرحها فيما بعد ثم يعاد شحنها بمركب تبريد جديد وذلك بعد اختبار التنفيس بها .

١٣ – قم بإعادة تركيب كل من الفريزر والمكثف مكانهما وكذلك باقى الأجزاء السابق فكها .

تغيير المكثف :

بعد تركيب بلف قفل أو وصلة أجهزة قياس فى نهاية ماسورة الشحن الملحومة بالضاغط لطرد شحنة مركب التبريد الموجودة داخل دائرة التبريد – قم بفك لحام أو اقطع مواسير مدخل ومخرج المكثف القديم .

فإذا كانت الماسورة الواصلة بين مخرج المكثف والمجفف بها تكسيح Loop كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ – ٧ ب) فإنها تقطع فى الأماكن المبينة بالرسم ، أما إذا لم يوجد تكسيح بهذه الماسورة كما هو مبين بالرسم رقم (٢ – ١٧) فإنها تقطع فى هذه الحالة فى الأماكن الموضحة فى هذا الرسم .



رسم رقم (٢ — ٧ ا ، ب)

طريقة تغيير المكثف والأماكن التى تقطع فيها المواسير الموصلة به

ا — عندما لا يكون هناك تكسيح بالماسورة الواصلة بين المكثف والمجفف.

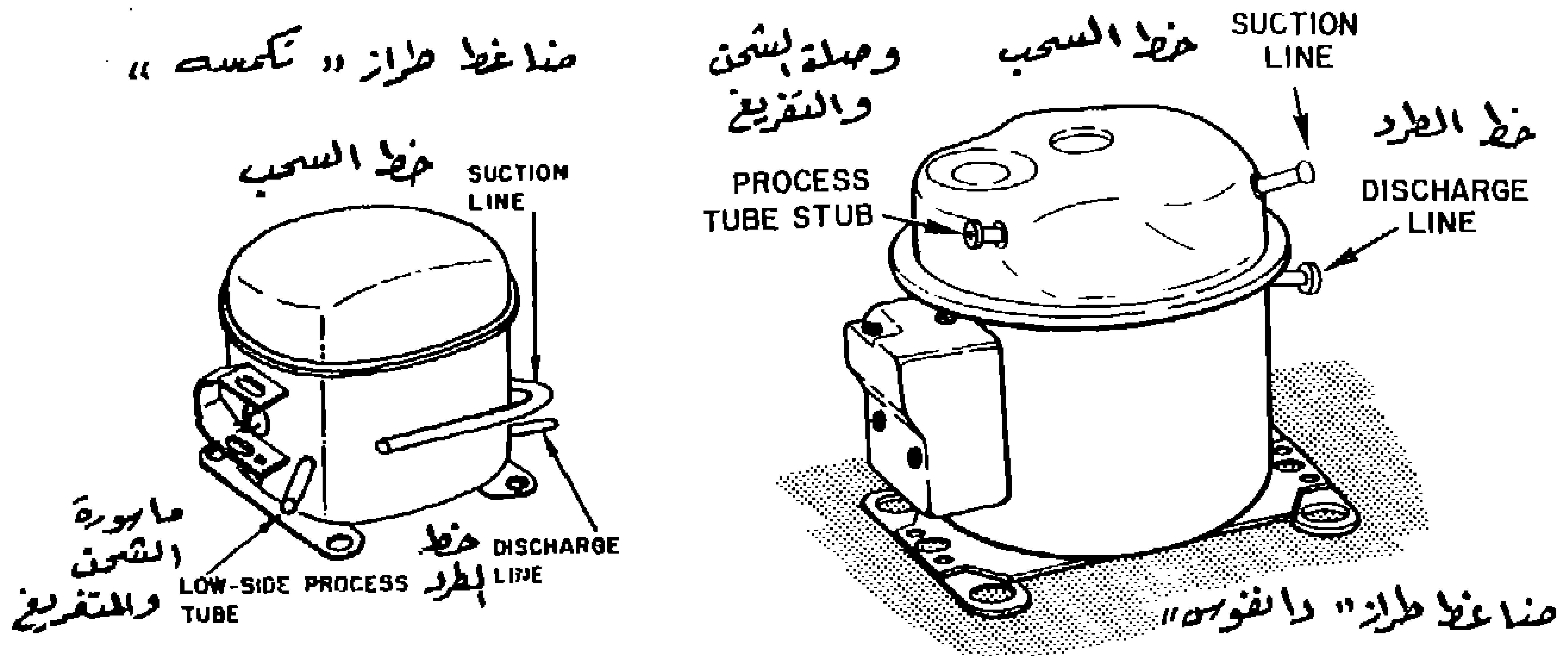
ب — عندما يكون هناك تكسيح بالماسورة الواصلة بين المكثف والمجفف .

وتنظف بعد ذلك جميع المواسير فى أماكن توصيلها بواسطة قطعة من قماش صنفرة ناعمة ، وتلحم بالمكثف الجديد بواسطة سبيكة الفضة ومادة مساعدة للانصهار (فلكس) مناسبة . وفى الوقت نفسه قم بتركيب مجفف جديد بالطريقة السابق شرحها .

ثم يعمل تفريغ للدائرة ويختبر التنفيس بها وبعد ذلك يعاد شحنها بمركب تبريد جديد .

تغيير الضاغط :

الرسم رقم (٢ — ٨) يبين شكل ضاغط جديد معد للتغيير ، وجميع هذه الضواغط تشحن بالكمية المناسبة من زيت التزييت وتشتمل فى الوقت نفسه على شحنة مؤقتة من غاز النيتروجين الجاف أو من مركب التبريد . وهذه الشحنة المؤقتة تضمن لنا أن يظل الضاغط جافاً وخالياً من الرطوبة طول فترة تخزينه .



رسم رقم (٢ — ٨)

شكل ضاغط جديد من النوع الترددى المحكم القفل معد للتغير

وتتبع الخطوات الآتية عند تغيير الضاغط المركب فى دائرة تبريد ثلاجة عادية :

١ — ارفع الفيش الذى يوصل التيار الكهربائى بالثلاجة . .

٢ — قم بفك مسامير رباط الضاغط التالف المراد تغييره من قاعدته المركب عليها بالثلاجة ، واجذبه ناحيتك إذ أنه فى العادة يكون طول مواسير مركب التبريد الموصلة به يسمح بذلك .

٣ — قم بتنظيف كل من مواسير دائرة التبريد والضاغط الجديد عند الأماكن التى ستقوم بعمل قطع فيها .

٤ — قم بوضع الضاغط الجديد بالقرب من الضاغط التالف بقدر المستطاع وذلك لتحديد أنسب الأماكن فى دائرة التبريد لعمل قطع بها ، وقم بعد ذلك بعمل قطع فى ماسورة سحب الضاغط المركب فى الثلاجة وبعد ذلك اقطع ماسورة الطرد .

٥ ـ ارفع غطاء نهايات أطراف محرك الضاغط المركب بالثلاجة وافصل أسلاك التوصيل من ريلاى التقويم وقاطع أوتوماتيكى الوقاية من زيادة الحمل .

٦ ـ قم بتوصيل أسلاك توصيل التيار بأطراف محرك الضاغط الجديد .

٧ ـ قم بلحام ماسورة فى وصلة الشحن والتفريغ الموجودة بالضاغط الجديد ، وقم بتركيب بلف خدمة بهذه الماسورة .

٨ ـ قم بتركيب الضاغط فى قاعدته بالثلاجة .

٩ ـ قم بتوصيل الضاغط بمواسير الدائرة وقم بعد ذلك بلحام جميع الوصلات وتستعمل فى ذلك سبيكة الفضة والفوسفور (سل فوس) أو سبيكة الفضة (إيزى فلو ـ ٤٥) مع مادة مساعدة للانصهار (فليكس) مناسبة .

١٠ ـ قم بتركيب مجفف جديد فى خط ماسورة السائل بالطريقة السابق شرحها . وقم بعد ذلك بعمل تفريغ لدائرة التبريد ، واختبر التنفيس بها ثم يعاد شحنها بمركب تبريد جديد بالطرق التى سنشرحها فيما بعد .

١١ ـ قم بتركيب فيش الثلاجة واختبر عمل الضاغط الجديد .

عمل تفريغ لدائرة التبريد

فى كل مرة يجرى فتح دائرة تبريد الثلاجة المحكمة القفل ، وعندما يرفع مركب التبريد الموجود بداخلها لأى سبب من الأسباب فإنه يلزم أولا تركيب مجفف جديد بالدائرة ، وبعد ذلك يعمل لها تفريغ لتجفيفها من أى أثر للرطوبة التى قد تكون موجودة بداخلها وذلك قبل إعادة شحنها بمركب التبريد .

ولإجراء عملية التفريغ تتبع الخطوات الآتية :

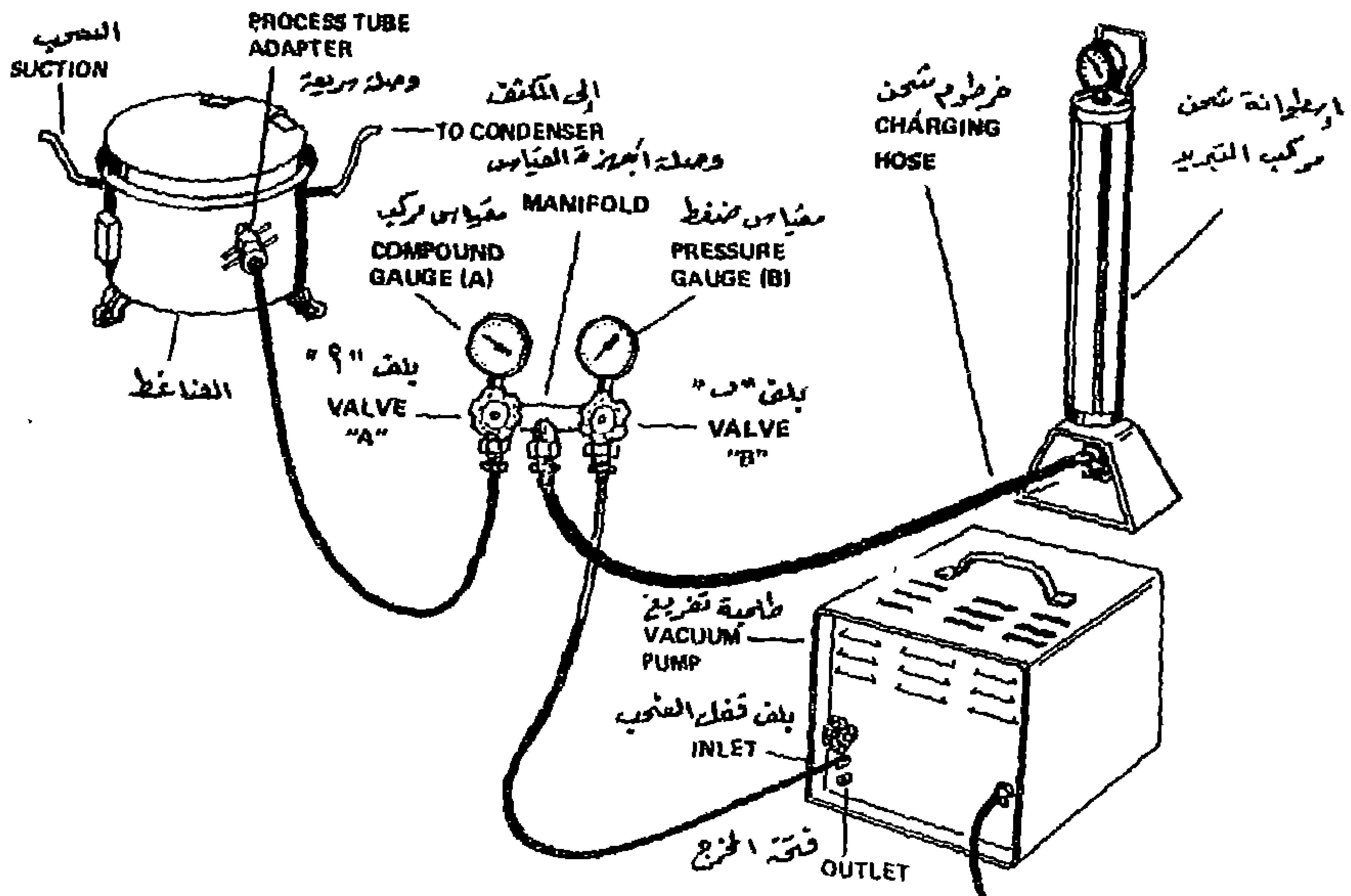
١ ـ اعمل قطعا بماسورة الشحن والتفريغ « process tube » الملحومة بجسم الضاغط فى أقرب مكان ممكن من نهايتها المخفوسة « pinched End » وبذلك

يمكن ترك مسافة كافية فى هذه الماسورة لعمل خفس بها « pinch-off » عند الانتهاء من العمل .

٢ ـ قم بتركيب وصلة سريعة « Adapter » فى ماسورة الشحن والتفريغ

٣ ـ قم بتوصيل طلمبة تفريغ « vacuum pump » بالوصلة السريعة خلال وصلة أجهزة القياس « مانيفولد — Cauge Manifold » كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ — ٩) ... وتستعمل طلمبة تفريغ جيدة من النوع الذى يمكن تغيير الزيت الموجود بها مراراً وذلك للحصول على جودة عالية منها .

٤ ـ قم بإدارة طلمبة التفريغ ، وببطء قم بفتح بلف السحب المركب بها .



رسم رقم (٢ — ٩) طريقة توصيل طلمبة التفريغ وأسطوانة شحن مركب التبريد بضاغط دائرة التبريد لعمل تفريغ بها وشحنها بمركب التبريد

احتراس : عند استعمال طلمبة تفريغ من نوع ذى جودة عالية ، مثل « **ولسن** : أوكيني أو إدوارد . Welch, Kinney, Edwards » ، يكتفى فقط بفتح بلف السحب المركب بها فتحة بسيطة « crack » لمدة الدقيقة الأولى من بدء تشغيلها ... ثم ببطء يفتح تماماً بعد ذلك هذا البلف . وبهذه الطريقة نمنع حدوث رغاو « Foaming » بزيت التزييت الموجود داخل دائرة التبريد المراد عمل تفريغ بها وسحبه إلى طلمبة التفريغ بكميات كبيرة مما يؤدى إلى تلوثها بالزيت المختلط بمركب التبريد وفى الوقت نفسه تقل طبعاً كمية الزيت الموجودة بضاغط دائرة التبريد .

٥ — قم بعمل تفريغ لدائرة التبريد لمدة ٢٠ دقيقة تقريباً . . . وبذلك نحصل على قراءة تفريغ تقرب من ٥٠٠ ميكرون . «Microns» أو يسجل المقياس المركب « Compound Gauge » الموجود بوصلة أجهزة القياس قراءة تفريغ قدرها ٢٩,٦ بوصة زئبقية . وبعد إجراء عملية التفريغ لمدة ٢٠ دقيقة يمكن قفل بلف الطلمبة مع ترك مقياس الميكرون فى الدائرة . وبعد ذلك يراقب هذا المقياس (أو المقياس المركب) لمدة بضع دقائق ، فإذا ارتفعت القراءة السابق تسجيلها ، فإن ذلك يدل على وجود تسرب (تنفيس) بدائرة التبريد .

٦ — قم بقفل البلف (ب) الموجود بوصلة أجهزة القياس وأبطل عمل طلمبة التفريغ .

٧ — قم بتوصيل أسطوانة شحن مركب التبريد من النوع الذى يشتمل على زجاجة بيان مدرجة كالظاهرة فى الرسم رقم (٢ — ١٠) بوصلة أجهزة القياس كما هو مبين بالرسم رقم (٢ — ٩) ، وبعد طرد الهواء (purging) من الوصلة الخاصة بها ، قم بفتح البلف (أ) وقم بإدخال كمية من مركب التبريد داخل دائرة التبريد حتى يرتفع الضغط بداخلها إلى ٣٥ أو ٤٠ رطلا / □″ وبعد ذلك يجرى اختبار تنفيس ناحية الضغط المنخفض من الدائرة ، وبعد إجراء هذا الاختبار قم بإدارة الضاغط مدة بضع دقائق قليلة وبعد ذلك يجرى اختبار تنفيس ناحية الضغط العالى منها (ينظر اختبار تنفيس مركب التبريد) .

٨ — قم بطرد شحنة مركب التبريد المؤقتة الموجودة بالدائرة عن طريق ناحية الضغط المنخفض ، وبهذا نساعد على إزالة الرطوبة التى قد تكون موجودة بالدائرة (هذا ويجب أن نتذكر أن إمرار مركب تبريد نظيف خلال الدائرة وطرده بعد ذلك « Flushing » يعادل القيام بإحداث عملية تفريغ بالدائرة لمدة ٢٠ أو ٣٠ دقيقة بواسطة طلمبة تفريغ عادية وليست من النوع السابق ذكره ذى الجودة العالية) ، ولهذا يمكن إدخال شحنة أخرى مؤقتة من مركب التبريد بالدائرة ثم نقوم بطردها بعد ذلك إذ رغبنا فى ذلك .

٩ — يكرر إدارة طلمبة التفريغ لمدة ٣٠ دقيقة أخرى لإحداث تفريغ بالدائرة مرة أخرى قدره ٥٠٠ ميكرون تقريباً أو ٢٩,٦ بوصة زئبقية .

تنبيه هام : يستحسن دائماً تسخين أكبر جزء من دائرة التبريد فى أثناء القيام بعملية التفريغ بها . ويفضل استعمال لمبات التسخين وعدم استعمال لهب بورى اللحام بتاتاً لهذا الغرض . ويلزم مراعاة العناية التامة فى أثناء استعمال هذه اللمبات حتى لا تتلف الأجزاء القريبة منها المصنوعة من البلاستيك .

إعادة شحن دائرة التبريد بمركب التبريد

من الضرورى دائماً أن يكون لدينا الأجهزة المناسبة لإجراء عملية شحن دائرة التبريد الخاصة بالثلاجة المنزلية بدقة فى حدود $\frac{1}{4}$ أوقية بمركب التبريد — هذا ولو أنه توجد عدة طرق تستعمل لشحن مركب التبريد إلا أن الطريقة التى تستخدم فيها أسطوانة الشحن من النوع الذى يشتمل على زجاجة بيان مدرجة كالظاهرة فى الرسم رقم (٢ — ١٠) تعد من أدق هذه الطرق بغض النظر عن درجة حرارة الجو المحيط .

هذا ويوصى دائماً بشحن دائرة التبريد عن طريق ناحية الضغط المنخفض منها ، سواء باستعمال ماسورة الشحن والتفريغ الملحومة بجسم الضاغط أو خط ماسورة السحب — وعلى العموم يجب أن نتذكر دائماً أنه يلزم إدخال مركب

التبريد ببطء نظراً لأنه يدخل دائرة التبريد على شكل سائل ، ولهذا يجب عدم إدارة الضاغط أبداً فى أثناء عملية الشحن . هذا ويلزم الانتظار بعد إدخال شحنة مركب التبريد مدة لا تقل عن ٥ دقائق قبل تقويم الضاغط .

وتتبع الخطوات التالية لإعادة شحن دائرة التبريد :

١ — قم بتوصيل أنبوبة الشحن الموصلة بأسطوانة الشحن بدائرة التبريد عن طريق وصلة أجهزة القياس كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ — ٩) — وقم بقفل البلف (ب) الموجود بوصلة أجهزة القياس .

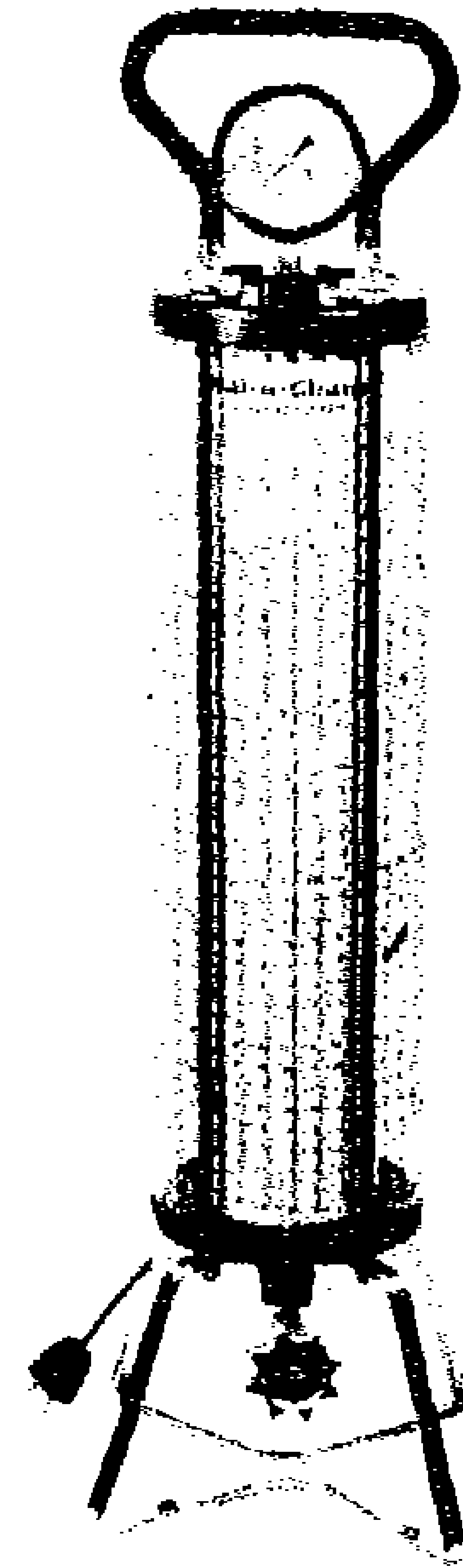
٢ — قم بفتح بلف أسطوانة الشحن لطرد الهواء الموجود داخل أنبوبة الشحن الموصلة بالأسطوانة وحال استقرار حالة مركب التبريد داخل أسطوانة الشحن ، قم بمراجعة ضغط الأسطوانة التى يسجلها المقياس المركب أعلاها وحرك بعد ذلك الغطاء البلاستيك الذى يحيط بالأسطوانة إلى النقطة التى تبين نفس الضغط ونوع مركب التبريد المراد شحنه .

٣ — تراجع مواصفات وبيانات الشركة الصانعة للثلاجة لمعرفة الكمية المناسبة من مركب التبريد اللازمة لشحن الدائرة — وعلى العموم فإن الجدول التالى يعطينا فكرة تقريبية لكمية مركب التبريد (فريون — ١٢) التى تلزم لشحن دوائر تبريد ثلاجات مختلفة السعة من النوع ذى دائرة التبريد العادية .

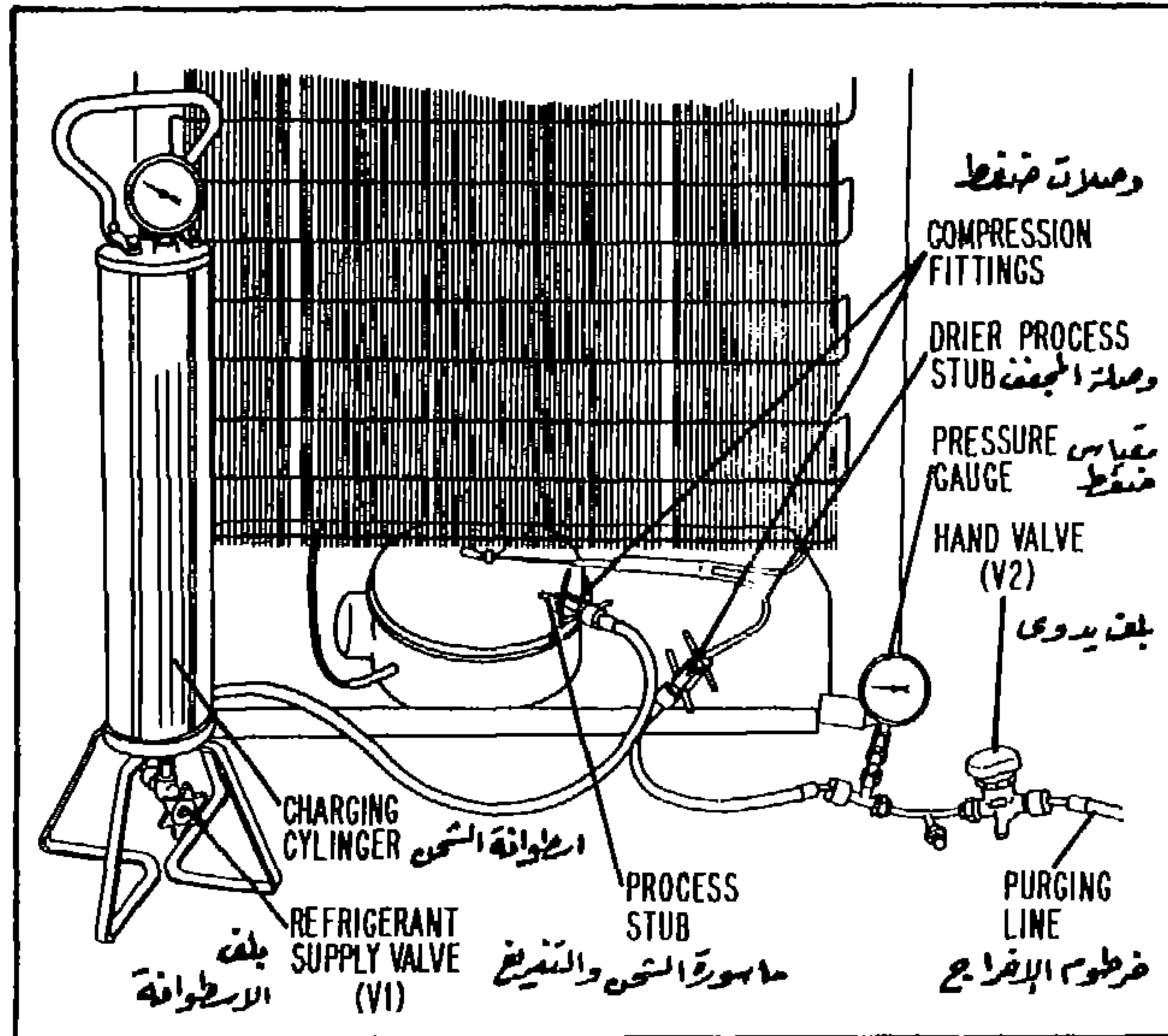
قم بفتح البلف (ا) الموجود بوصلة أجهزة القياس لإدخال شحنة مركب التبريد المقررة .

وفى أثناء عملية الشحن قد يلاحظ ظهور بعض الفقاعات الغازية داخل أسطوانة الشحن ، ويمكن تحاشى حدوث ذلك بقفل بلف الخدمة وقلب الاسطوانة مؤقتاً رأساً على عقب ، وبعد ذلك يستمر فى عملية الشحن حتى تدخل الكمية المقررة من مركب التبريد داخل دائرة التبريد .

هذا ، وفى أى وقت يراد فيه رفع الضغط داخل اسطوانة الشحن للإسراع فى عملية الشحن ، فإنه يمكن وضعها داخل وعاء (جردل) به ماء دافئ (لا تزيد درجة حرارته عن ١٢٥° ف) وبأى حال من الأحوال يجب عدم تسخين



رسم رقم (٢ – ١٠)
اسطوانة الشحن ذات زجاجة البيان المدرجة التي يتم تسخينها وتنظيم درجة حرارتها كهربائيا



رسم رقم (٢ – ١١)
طريقة عمل تفريغ وإعادة شحن دائرة التبريد بدون استعمال طلمبة تفريغ

الأسطوانة باستعمال اللهب حيث إن ذلك يعمل على إحداث ضغط هيدر وإستاتيكى بدرجة خطيرة بسبب انفجار الأسطوانة (يوجد نوع حديث من أسطوانات الشحن ذات زجاجة البيان المدرجة التى يتم تسخينها وتنظيم درجة حرارتها كهربائياً كالظاهرة فى الرسم رقم (٢ — ١٠) .

٤ — عندما تتأكد من أن الكمية المناسبة من مركب التبريد قد تم شحنها داخل الدائرة ، نقوم بإيقاف سريان مركب التبريد بقفل البلف (ب) الموجود بوصلة أجهزة القياس ، ونقوم بعد ذلك بعمل خفس بماسورة الشحن والتفريغ الملحومة بجسم الضاغط بواسطة آلة عمل الخفس ، ونقفل بلف الشحن المركب على أسطوانة الشحن ونرفع بلف الخدمة ، وأخيراً نقوم بلحام طرف ماسورة الشحن والتفريغ التى سبق أن عمل خفس بها .

كمية مركب التبريد التى تلزم لشحن دوائر تبريد الثلاجات

سعة الثلاجة قدم مكعب	كمية الفريون — ١٢ اللازمة لشحن دائرة التبريد
٨	٦ $\frac{1}{2}$ أوقية
١٠	٧ $\frac{1}{2}$ »
١٢	٨ $\frac{1}{2}$ »
١٤	٨ $\frac{1}{2}$ »

عمل تفريغ وإعادة شحن دائرة التبريد

بدون استعمال طلمبة تفريغ

فى حالة عدم وجود طلمبة تفريغ فإنه يمكن عمل تفريغ وإعادة شحن دائرة التبريد بإجراء خطوات الطريقة البديلة الآتية :

١ — نقوم بتركيب وصلة ضغط فى ماسورة الشحن والتفريغ كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ — ١١) .

٢ — نقوم برفع المجفف المركب أصلا فى خط ماسورة السائل ، ونقوم

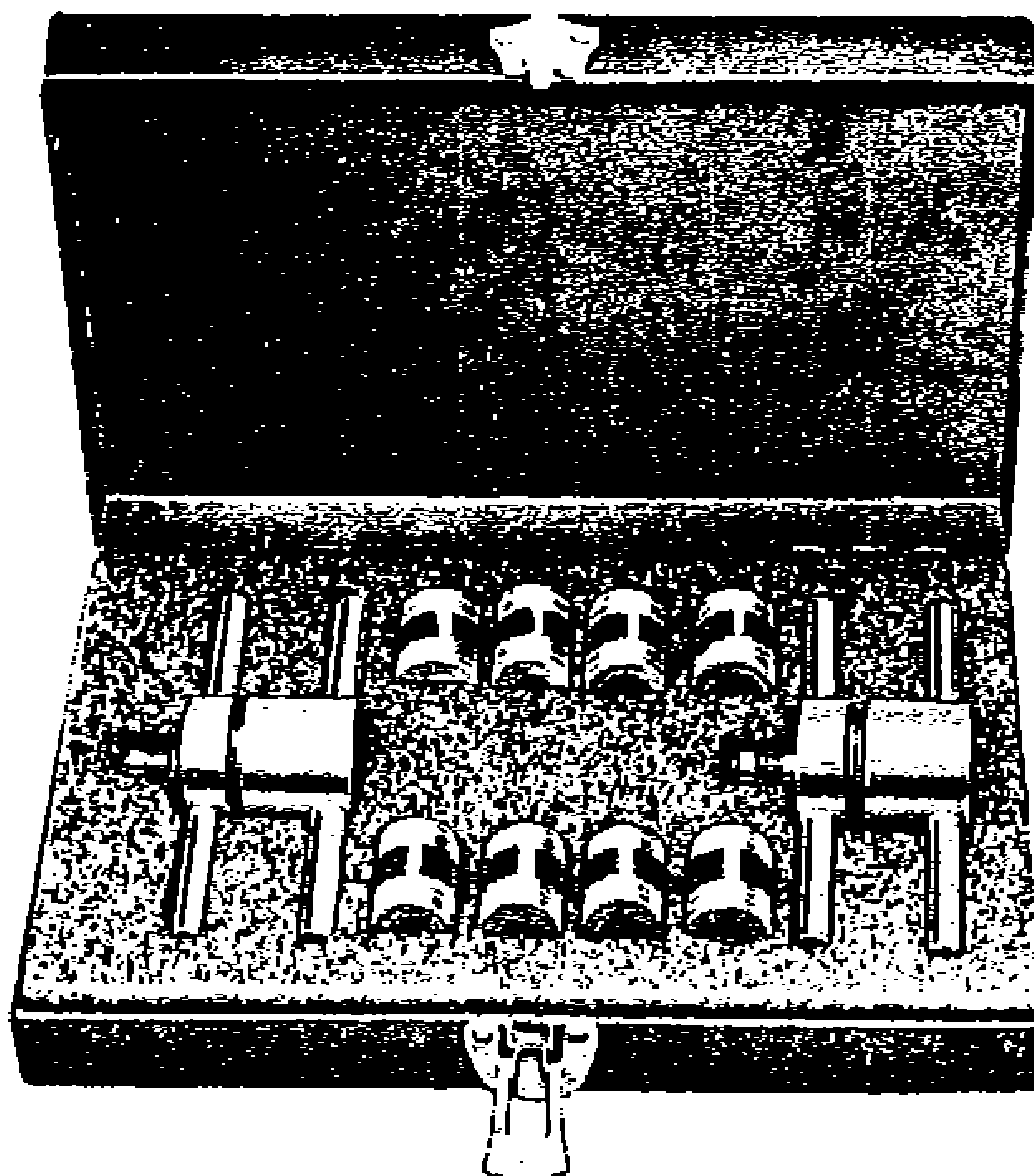
بتركيب مجفف جديد مكانه من النوع الذى يشتمل على وصلة خاصة لعمل التفريغ والشحن كالظاهر شكله فى الرسم رقم (٢ – ١٢) .

٣ – يقطع الطرف المحكم القفل الموجود بنهاية الوصلة الخاصة بعمل التفريغ والشحن الموجودة بالمجفف الجديد لإمكان إجراء عملية التفريغ عن طريقها .

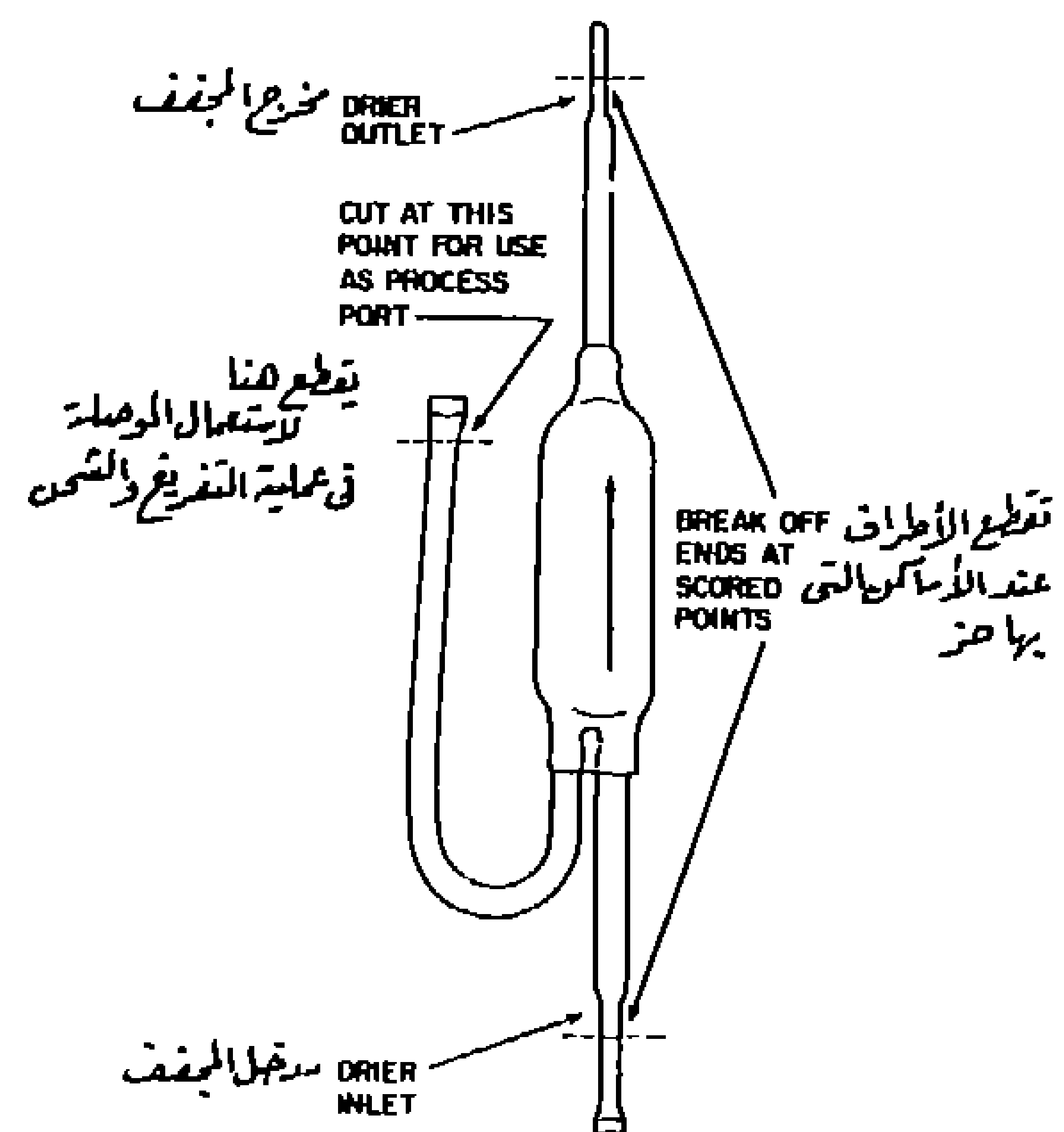
٤ – نقوم بتوصيل البلف اليدوى (V1) الموجود باسطوانة شحن مركب التبريد ذات زجاجة البيان المدرجة بخرطوم مركب به مقياس ضغط مركب بماسورة الشحن والتفريغ إما بواسطة وصلة ضغط « Compression Fitting » كالتى يظهر شكلها فى الرسم رقم (٢ – ١٣) أو عن طويق وصلة فلير .

٥ – نقوم بتوصيل خرطوم إخراج « purging hose » مركب به مقياس ضغط وبلف يدوى (V2) بالوصلة الخاصة بعمل التفريغ والشحن الموجودة بالمجفف الجديد إما بواسطة وصلة ضغط أو وصلة فلير كما هو مبين بالرسم رقم (٢ – ١١) .

٦ – نقوم بقفل البلف (V2) المركب بخرطوم الإخراج ، ثم نقوم بفتح بلف إسطوانة الشحن (V1) لرفع الضغط داخل الدائرة إلى ما لا يقل عن ٥٠ رطلا / □″ ، ثم يتم اختبار التنفيس .



رسم رقم (٢ – ١٣)
وصلات الضغط التى تستعمل لتوصيل الخرطوم مع الوصلة حرف T



رسم رقم (٢ – ١٢)
المجفف الذى يشتمل على وصلة خاصة لعمل التفريغ والشحن

٧ ـ فى حالة عدم اكتشاف تنفيس ، يفتح البلف (V2) المركب بخرطوم الإخراج ونقوم بإدارة الضاغط ، ونستمر فى تشغيله حتى يسجل مقياس الضغط المركب بناحية السحب على الأقل قراءة قدرها ٢٦ بوصة تفريغ (وبعد ذلك يصير إجراء تفريغ بالدائرة عند ٢٦ بوصة تفريغ) .

٨ ـ يقفل البلف (V2) المركب بخرطوم الإخراج ، ويبطل دوران الضاغط ، ثم نقوم برفع ضغط الدائرة إلى ما لا يقل عن ٥ رطل/ □" ، وبعد ذلك نقوم بفتح البلف (V2) ونقوم بإدارة الضاغط لعمل تفريغ بالدائرة لا يقل عن ٢٦ بوصة تفريغ .

٩ ـ يقفل البلف (V2) ويبطل دوران الضاغط ، ثم نقوم برفع ضغط الدائرة إلى ما لا يقل عن ٥ رطل / □" للمرة الثانية .

١٠ ـ نقوم بعمل خفس بنهاية وصلة التفريغ والشحن الموجودة بالمجفف الجديد بواسطة آلة عمل الخفس ، ثم نقوم برفع خرطوم الإخراج ، وبعد ذلك نقوم بفتح بلف أسطوانة الشحن (V1) لرفع الضغط داخل الدائرة إلى ٥٠ رطل □" ، ويختبر التنفيس عند طرف نهاية وصلة التفريغ والشحن الموجودة بالمجفف الجديد .

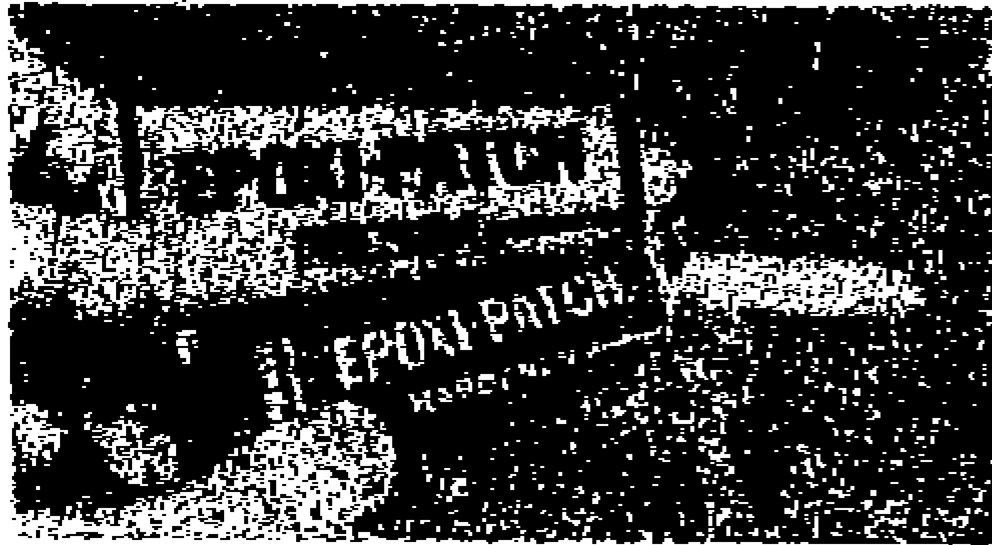
١١ ـ فى حالة عدم وجود تنفيس ، نقوم بتصريف مركب التبريد الموجود بخرطوم الشحن من عند بلف الإسطوانة (V1) حتى يهبط الضغط إلى ٥ رطل / □" . ثم نقوم بإدارة الضاغط ونقوم بشحن الدائرة بكمية مركب التبريد اللازمة .

ملاحظة : يجب أن تقل الشحنة التى تدخل الدائرة بمقدار أوقية واحدة عن الكمية المقررة اللازمة وذلك لتعادل الكمية المسببة للضغط الموجب الذى قدره ٥ رطل / □" الذى ترك داخل الدائرة خلال عملية الإخراج الأخيرة .

١٢ ـ نقوم بعمل خفس ، ولحام واختبار تنفيس طرف نهاية ماسورة الشحن والتفريغ .

طريقة سد الثقوب التى تحدث بسطح الفريزر
باستعمال مواد اللحام « الراتنجات الإيبوكسية »
«Epoxi — Resins»

يمكن سد الثقوب التى قد تحدث بسطح الفريزر المصنوع من الألومنيوم والتى تؤدى غالباً إلى تسرب جميع شحنة مركب التبريد الموجودة داخل دائرة تبريد الثلاجة وذلك بلحامها بإحدى مواد اللحام الحديثة من نوع « الراتنجات الإيبوكسيه » ، وتشتمل المجموعة من هذه المواد على أنبوبتين تشبه فى الشكل أنابيب معجون تنظيف الأسنان يظهر شكلهما فى الرسم رقم (٢ — ١٤) — الأولى منها تحتوى على معجون المادة الراتنجية « Resin » ، والثانية على معجون المادة المجمدة « Hardener » ولاستعمال هذه المادة ينظف أولا جيداً المكان المحيط بالثقب فقط وذلك باستعمال ورق صنفرة ناعمة كما هو مبين بالرسم (٢—١٤أ) ،

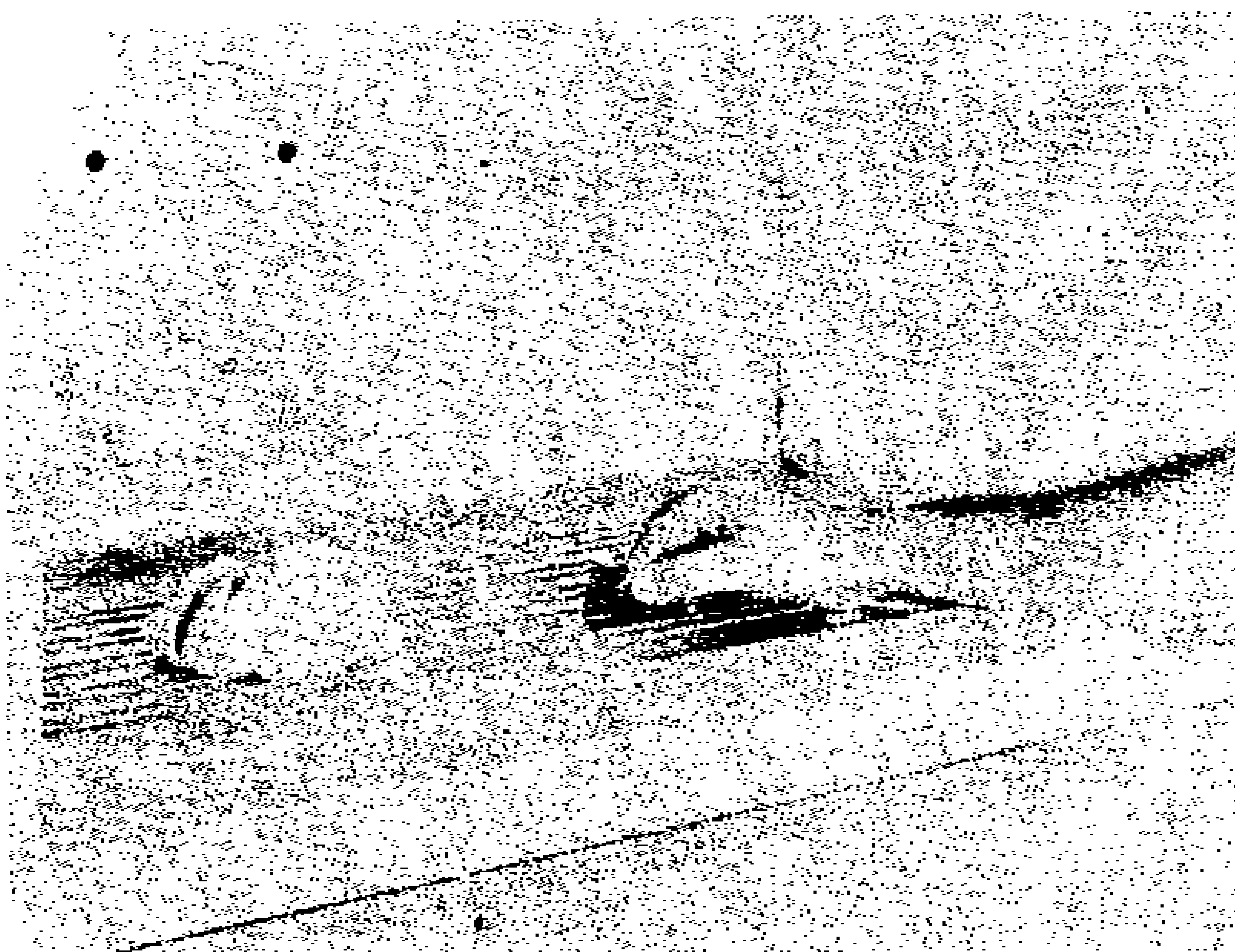


(٢ — ١٤)
الأنبوبة الكبيرة الظاهرة فى الصورة تشتمل على المادة الراتنجية بينما الصغيرة على المادة المجمدة

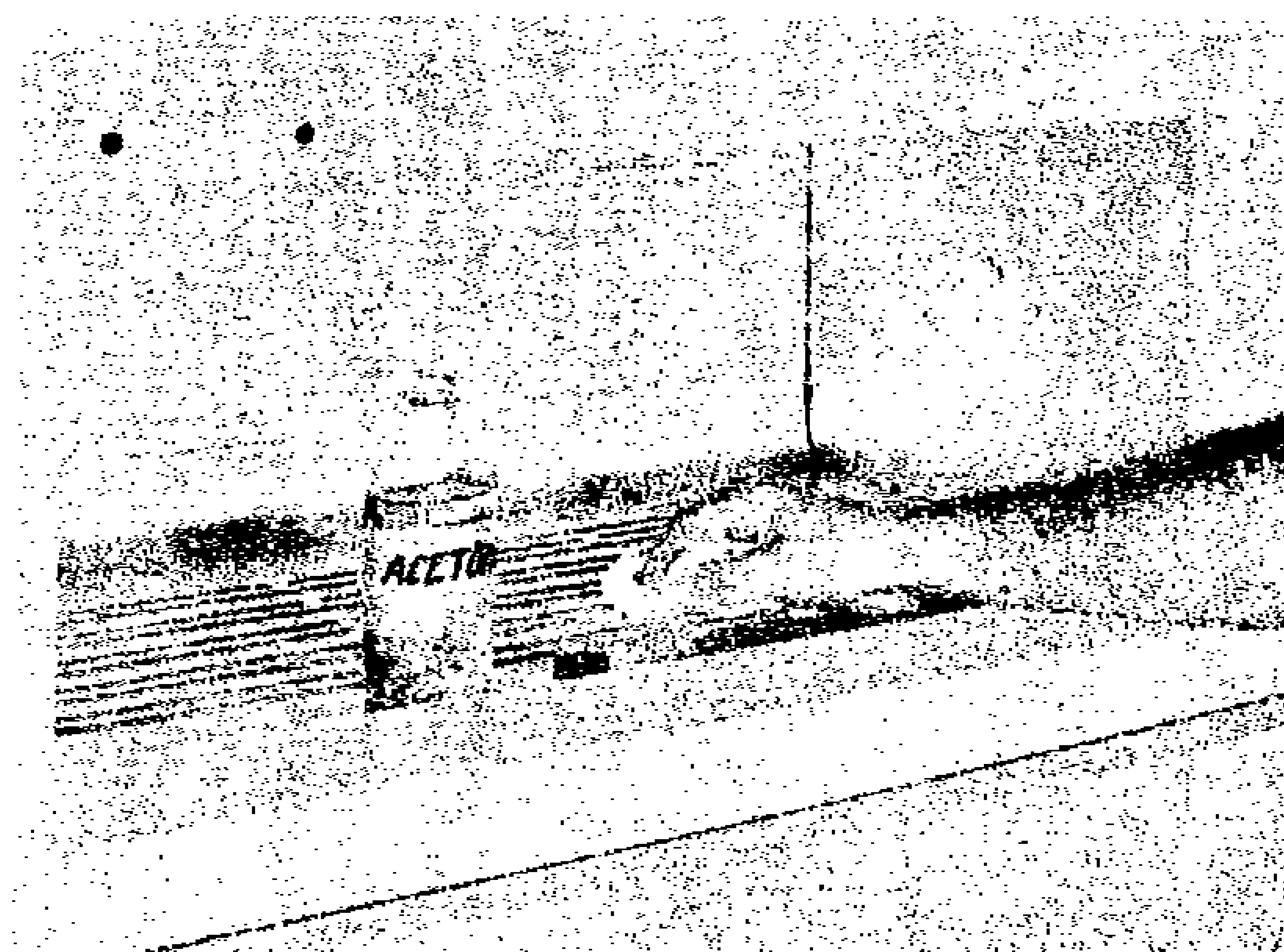
وبعد ذلك ينظف هذا المكان بسائل الأسيتون كما هو مبين بالرسم رقم (٢—١٤ ب) ، ثم يؤخذ من كل أنبوبة طول متساو من المعجون الموجود بداخلها ويوضع على سطح نظيف تماماً كما هو مبين بالرسم رقم (٢— ١٤ حـ) — وبعد ذلك تخلط المادتان مع بعضهما تماماً لمدة دقيقتين تقريباً حتى نحصل على عجينة ملساء كما هو مبين بالرسم رقم (٢ — ١٤ د) ، ثم يوضع جزء من هذه العجينة يكفى لتغطية الثقب الموجود بالفريزر كما هو مبين بالرسم رقم (٢ — ١٤ هـ) — وتترك بعد ذلك العجينة فى مكانها لتجف عند درجة حرارة المكان الموجودة به الثلاجة وذلك بعد مرور ٢٤ ساعة من وقت وضعها على الثقب . هذا ويمكن الإسراع

فى عملية تجفيف هذه العجينة بتوجيه ضوء لمبة كهربائية حرارية قوة ٢٥٠ وات ناحية مكان موضع العجينة ووضع ترمومتر بجانب هذا المكان كما هو مبين بالرسم رقم (٢ — ١٤ و) حتى يمكن المحافظة على درجة حرارة تسخين قدرها ١٤٠° ف — وباستعمال هذه الطريقة يمكن تجفيف عجينة اللحام خلال ساعة واحدة فقط من الزمن .

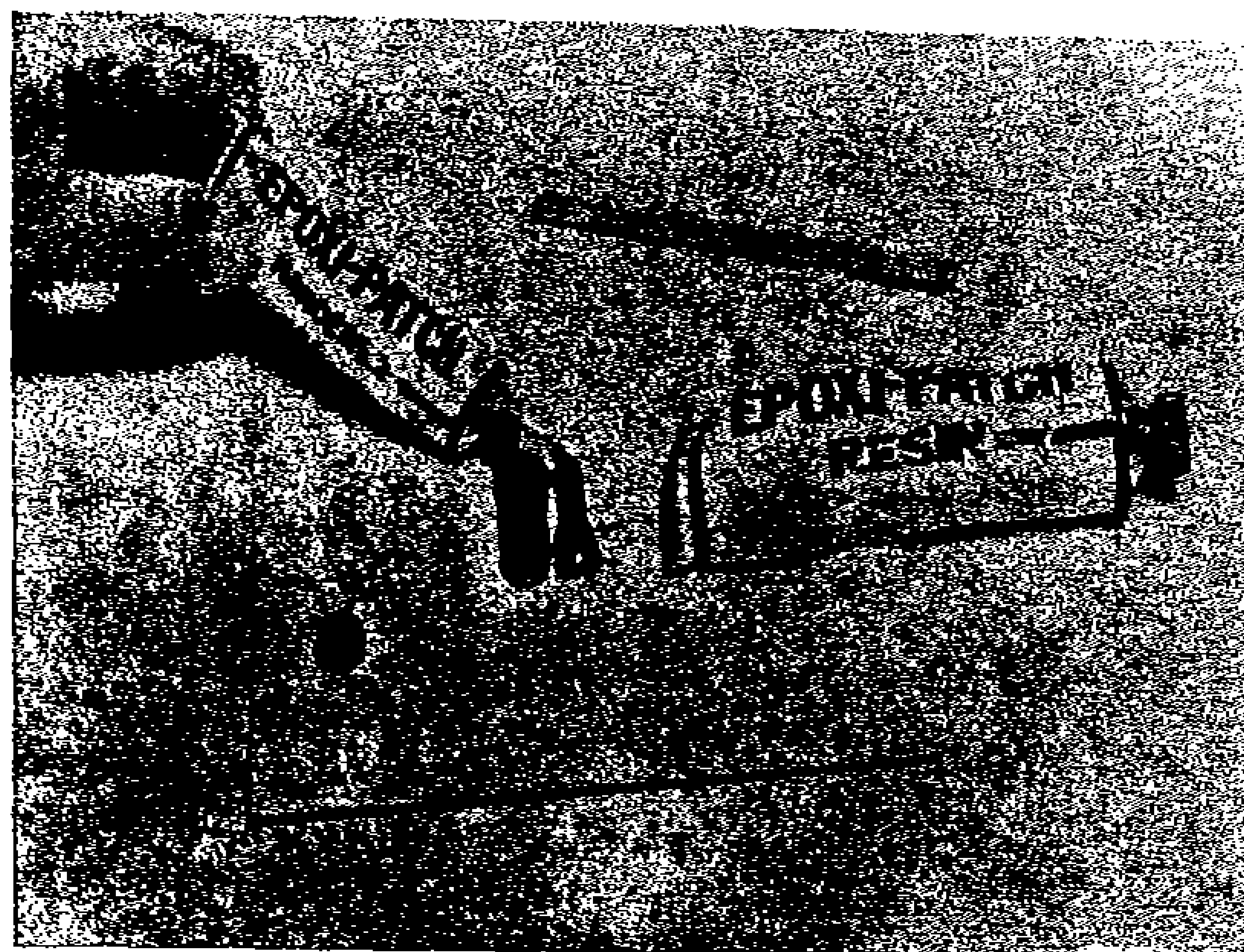
ملاحظة : يمكن لحام أنواع الفريزر والمواسير المصنوعة من النحاس أيضاً باستعمال هذه المواد كذلك .



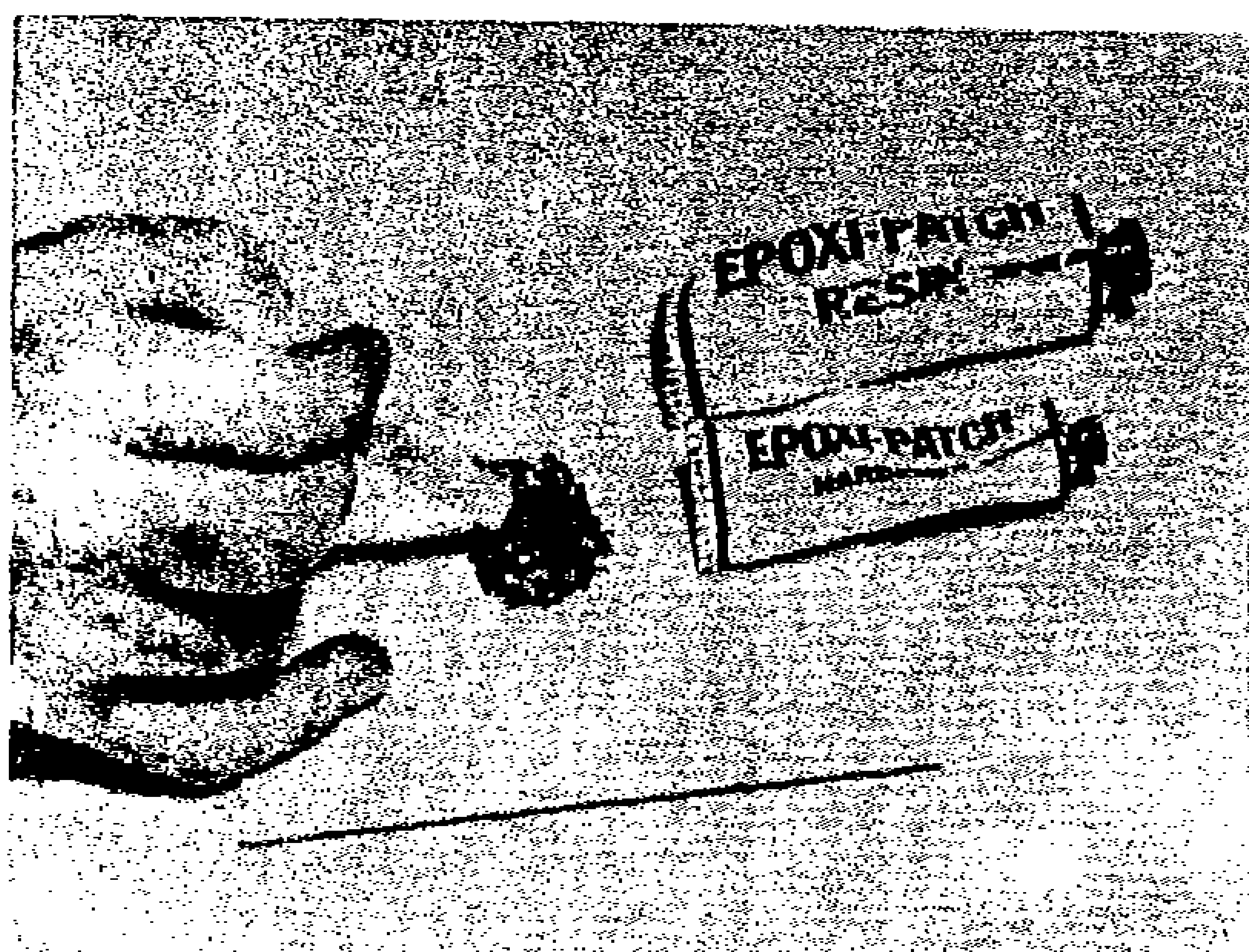
رسم رقم (٢ – ١٤ أ) – ينظف جيداً المكان المحيط بالثقب باستعمال ورق صنفرة ناعمة



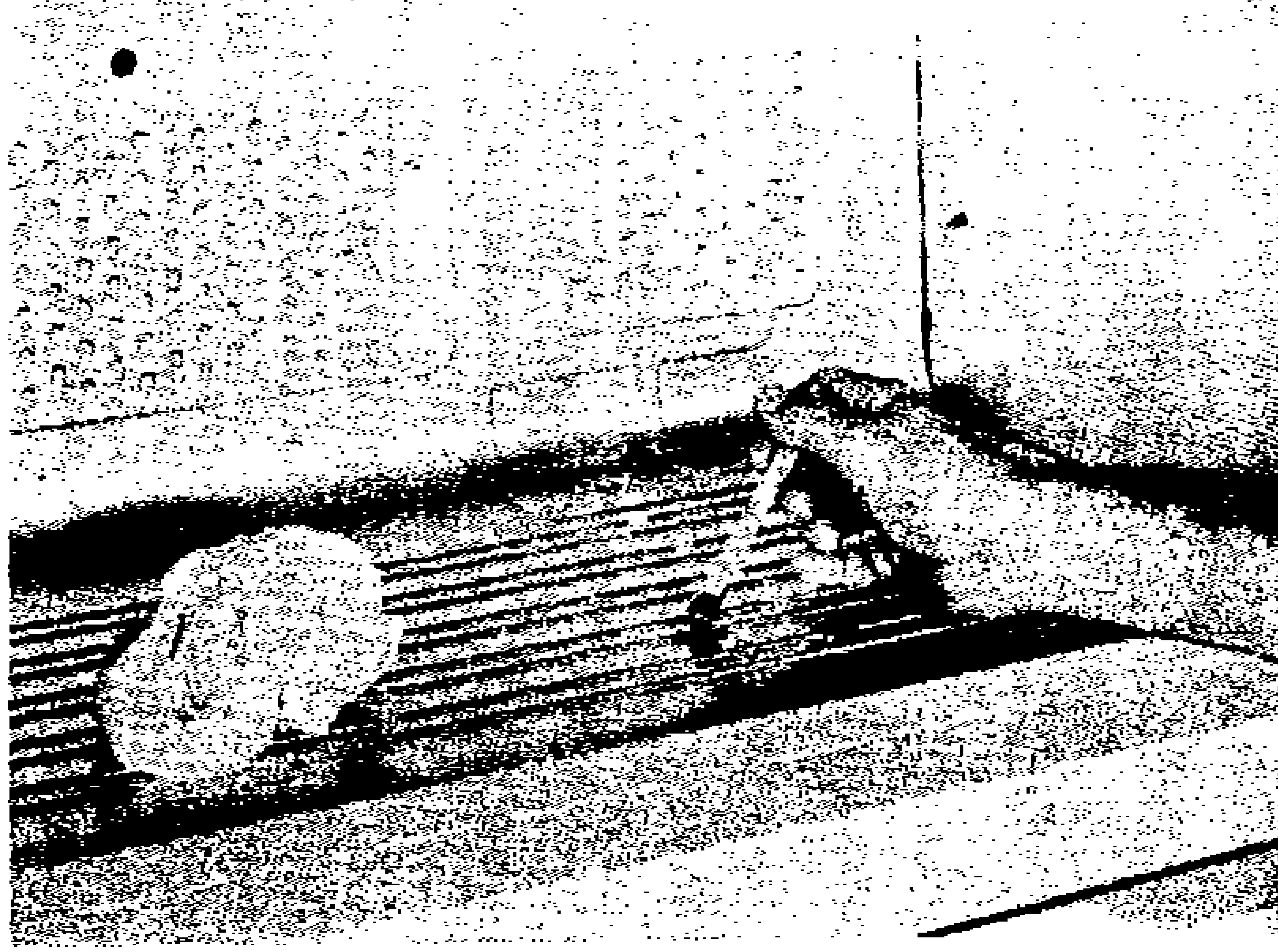
رسم رقم (٢ – ١٤ ب) – ينظف مكان الثقب بسائل الأسيتون



رسم رقم (٢ - ١٤ ﺣ) - يؤخذ من كل أنبوبة طول متساو من المعجون الموجود بداخلها ويوضع على سطح نظيف تماماً



رسم رقم (٢ - ١٤ د) - تخلط المادتين مع بعضهما تماماً لمدة دقيقتين تقريباً حتى نحصل على عجينة ملساء



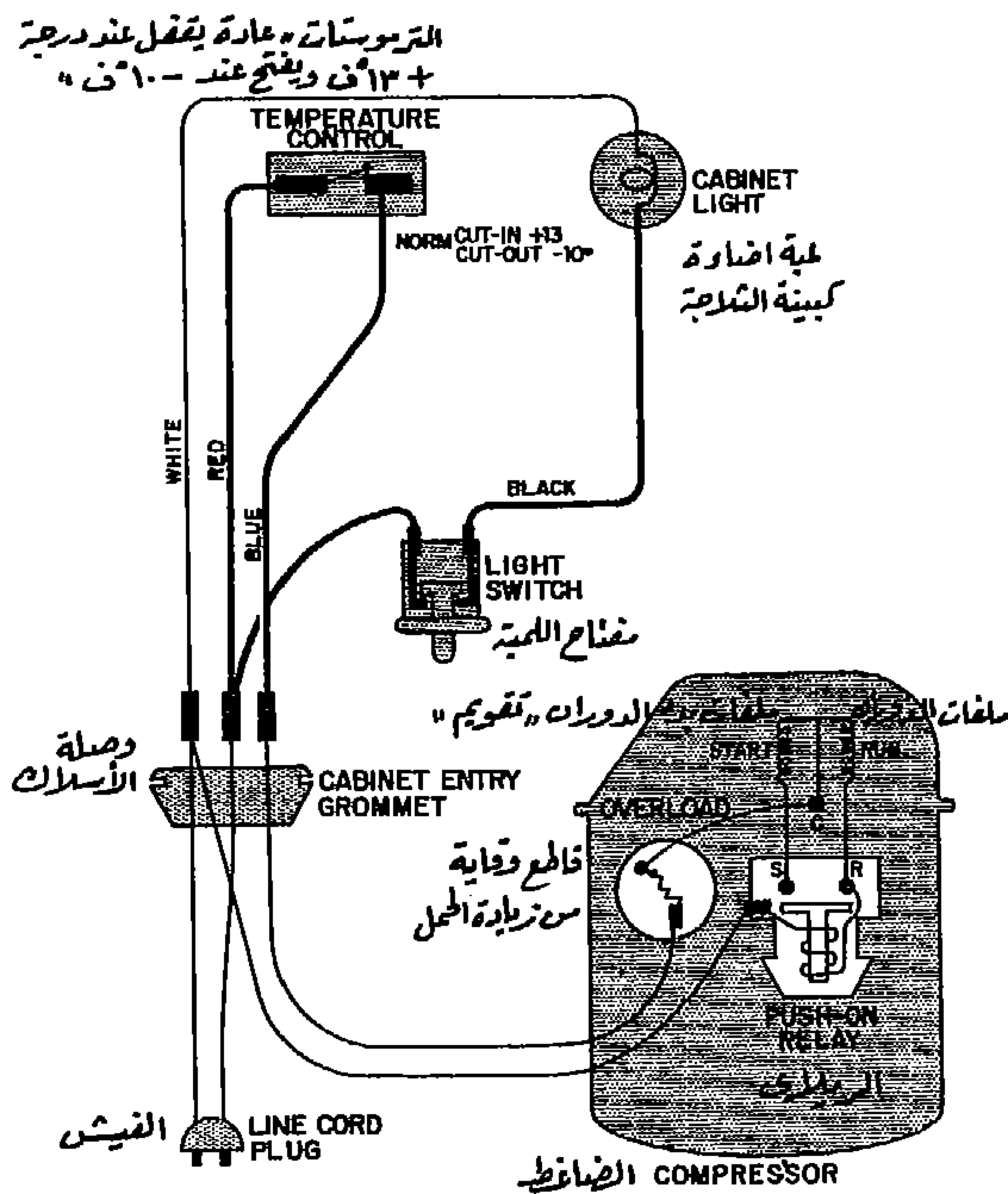
رسم رقم (٢ - ١٤ هـ) - يوضع جزء من العجينة يكفى لتغطية الثقب الموجود بالفريزر



رسم رقم (٢ - ١٤ و) - يمكن الإسراع فى عملية تجفيف هذه العجينة بتوجيه ضوء لمبة كهربائية حرارية قوة ٢٥٠ وات ناحية مكان موضع العجينة ويوضع ترمومتر بجانب المكان حتى يمكن المحافظة على درجة تسخين قدرها ١٤٠ °ف .

٢ ـ الدائرة الكهربائية

الرسم رقم (٢ ـ ١٥) يبين الأجزاء المختلفة التى تشتمل عليها الدائرة الكهربائية الخاصة بالثلاجة المنزلية العادية ـ والضاغط المحكم القفل المركب فى دائرة التبريد يعمل بتيار متغير ذى وجه واحد ، ويشتمل على محرك كهربائى من النوع ذى ملفات التقويم التى تفصل بعد أن يبتدئ المحرك فى الدوران ثم يدور بعد ذلك كمحرك استنتاجى بتأثير ملفات الدوران فقط "split phase sart-induction run" ـ ويستخدم هذا النوع من المحركات التى لها عزم دوران



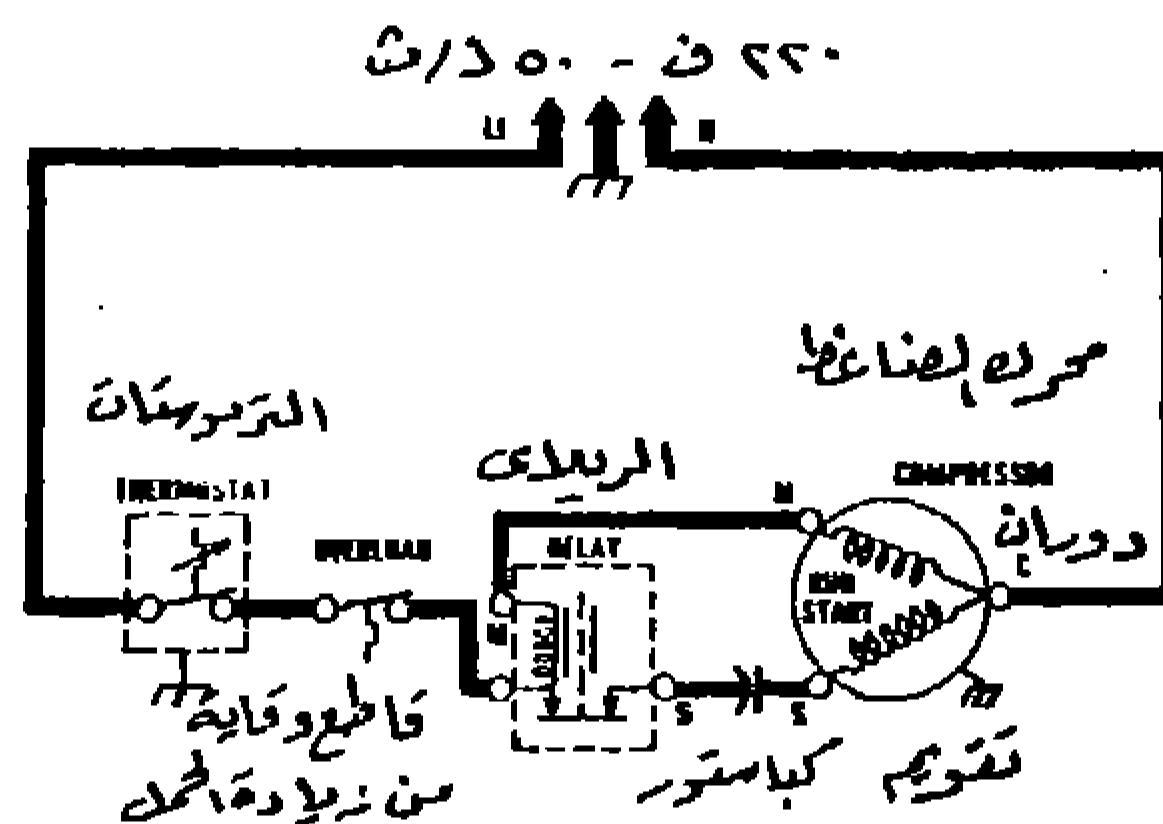
رسم رقم (٢ ـ ١٥)

الدائرة الكهربائية لثلاجات كهربائية ذات دائرة تبريد عادية والأجزاء المختلفة التى تشتمل عليها هذه الدائرة

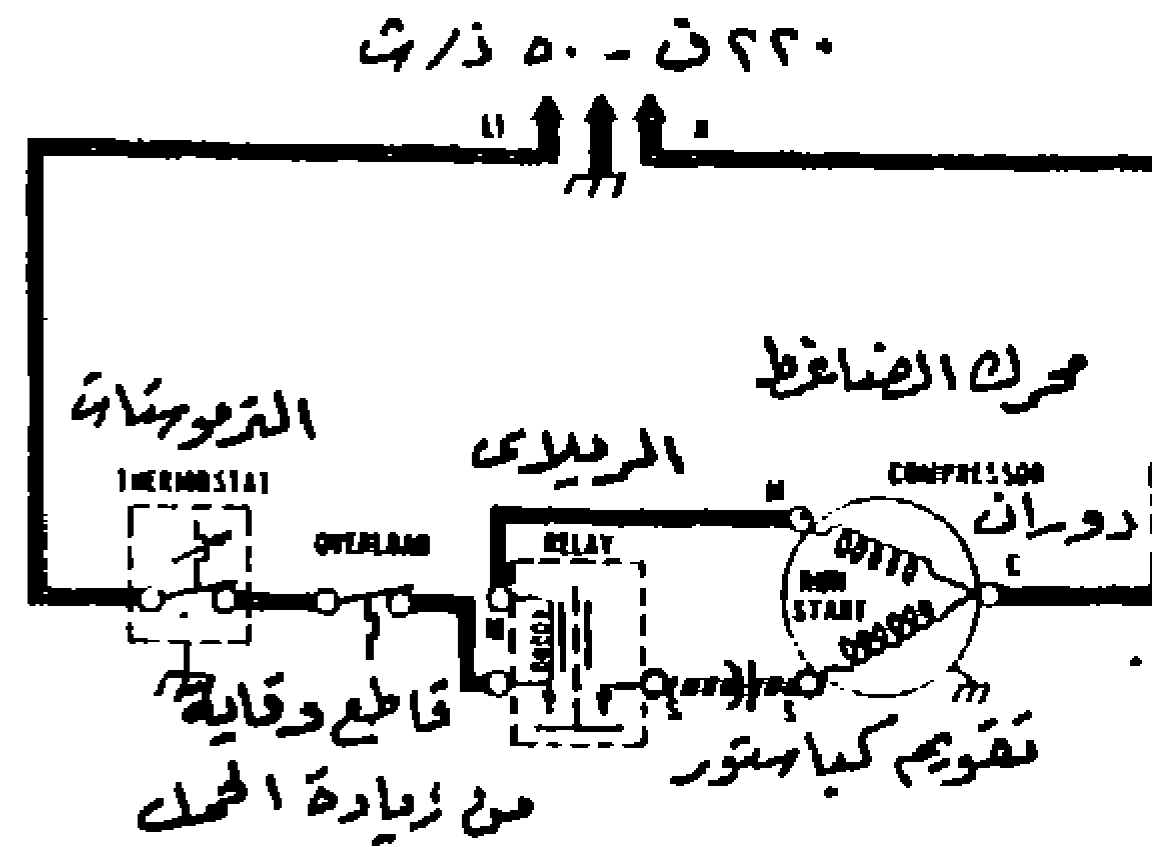
عادى مع ضواغط الثلاجات المنزلية نظراً لأن الضاغط لا يكون محملا عند بدء دورانه .

ويشتمل العضو الثابت الخاص بهذا المحرك على ملفات تقويم وملفات دوران و بواسطة الريلاى المركب فى الدائرة الكهر بائية وهو عادة من النوع الذى يعمل بتأثير التيار يتم توصيل كل من هذه الملفات بالطريقة الآتية :

يلاحظ من الرسم رقم (٢ —١٥) أن ملف قلب الريلاى لمغناطيسى موصل بالتوالى مع ملفات دوران محرك الضاغط ؛ فعندما تقفل قطع توصيل (كونتاكت) ترموستات الثلاجة نظراً لارتفاع درجة الحرارة داخل كابينة الثلاجة فإن هذا الملف يمر به تيار ويرتفع تبعاً لذلك قلب الريلاى إلى أعلى فتقفل قطع كونتاكت بدء الدوران وتوصل ملفات التقويم بالتوازى مع ملفات الدوران كما هو مبين فى الرسم المبسط رقم (٢ — ١٦ ا) ، وعندما تصل سرعة دوران محرك الضاغط إلى سرعة دورانه العادية فإن التيار المار فى كل من ملفات دورانه وملف الريلاى يقل فيسقط قلب الريلاى إلى أسفل وتفتح قطع توصيله (كونتاكت) وبذلك تفصل ملفات التقويم من الدائرة (لا تغذى بالتيار وذلك بعد مرور $\frac{3}{4}$ إلى $1\frac{1}{4}$ ثانية تقريباً) ، ويستمر الضاغط بعد ذلك فى الدوران بواسطة مرور التيار فى ملفات دورانه فقط كما هو مبين فى الرسم المبسط رقم (٢ — ١٦ب) ، هذا ومركب بجانب الريلاى (فى بعض الأنواع مع الريلاى نفسه) قاطع أوتوماتيكى يحمى المحرك من زيادة تيار الحمل أو ارتفاع درجة حرارته عن الحد المسموح به .



رسم رقم (٢ — ١٦ ا) يوضح هذا الرسم الخطوة الأولى فى تقويم محرك ضاغط الثلاجة

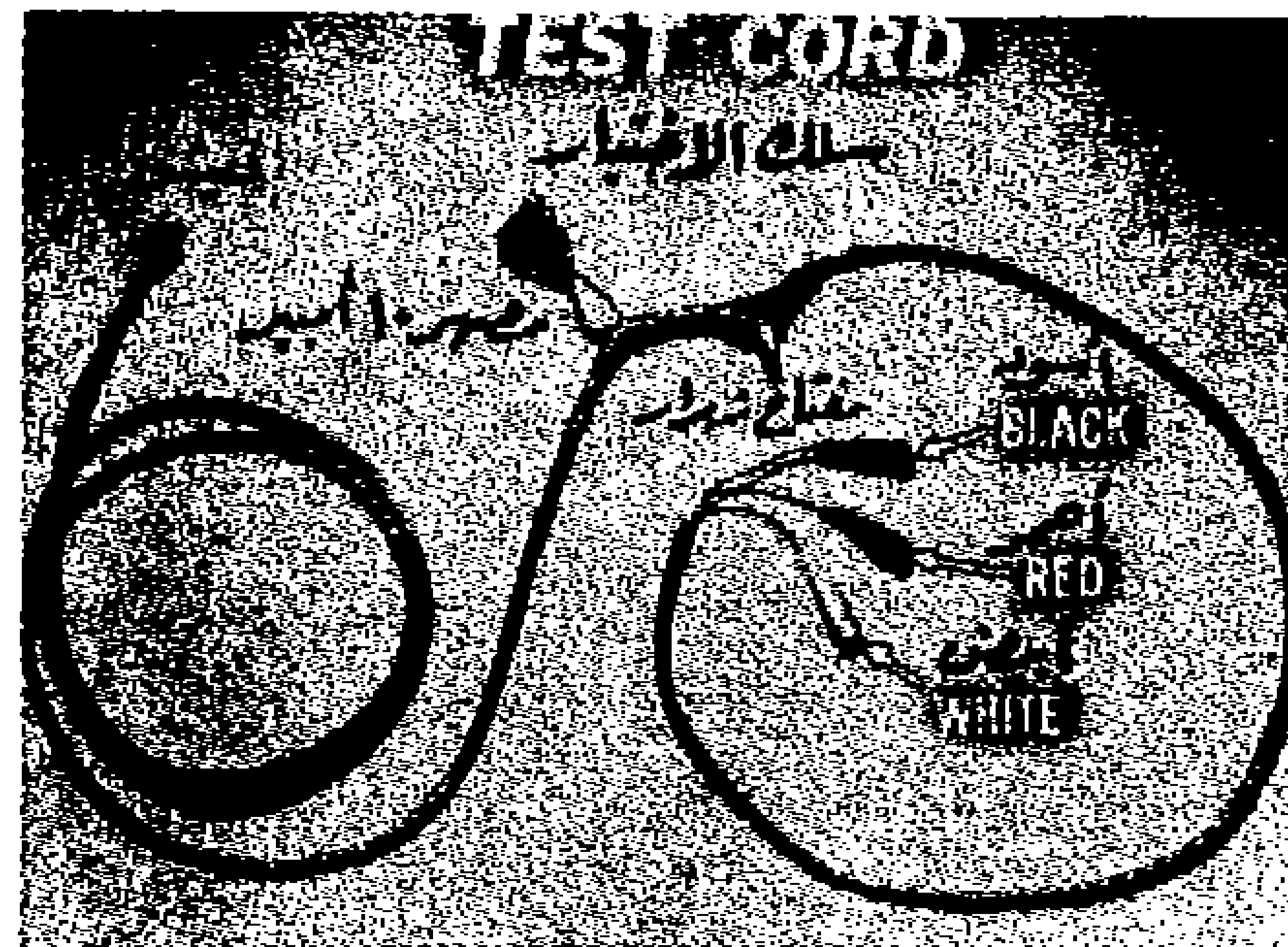


رسم رقم ٢ – ١٦ب)
يوضح هذا الرسم الخطوة الثانية
(دوران) لتشغيل محرك ضاغط الثلاجة

اختبار محرك الضاغط :

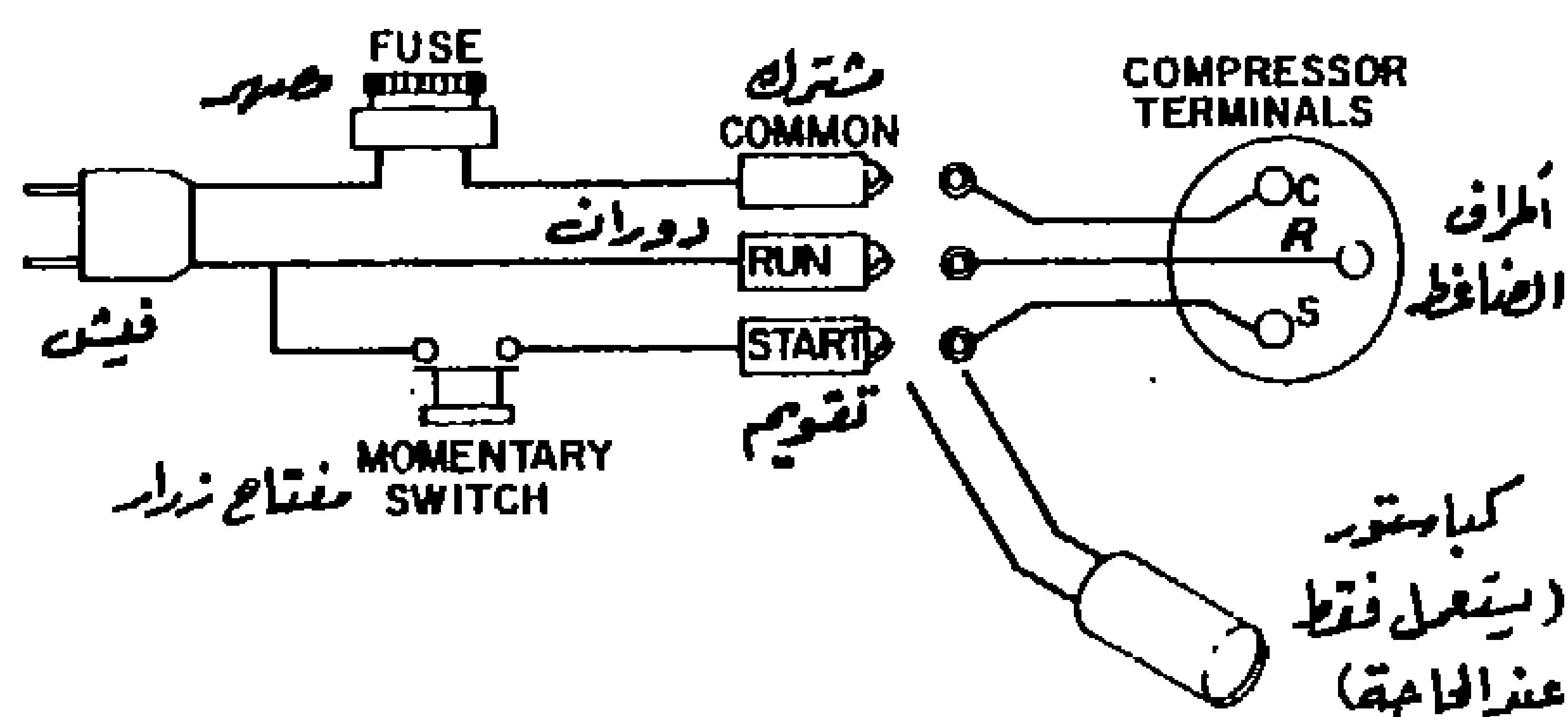
فى حالة عدم دوران ضاغط الثلاجة يجب قبل الكشف عليه واختباره التأكد من أن جميع أجزاء الدائرة الكهربائية الأخرى سليمة ، وبعد ذلك يجرى الاختبار التالى على محرك الضاغط مباشرة :

١ – يرفع غطاء أطراف نهايات المحرك وترفع أطراف أسلاك التوصيل من نهايات الريلاى وقاطع زيادة الحمل .



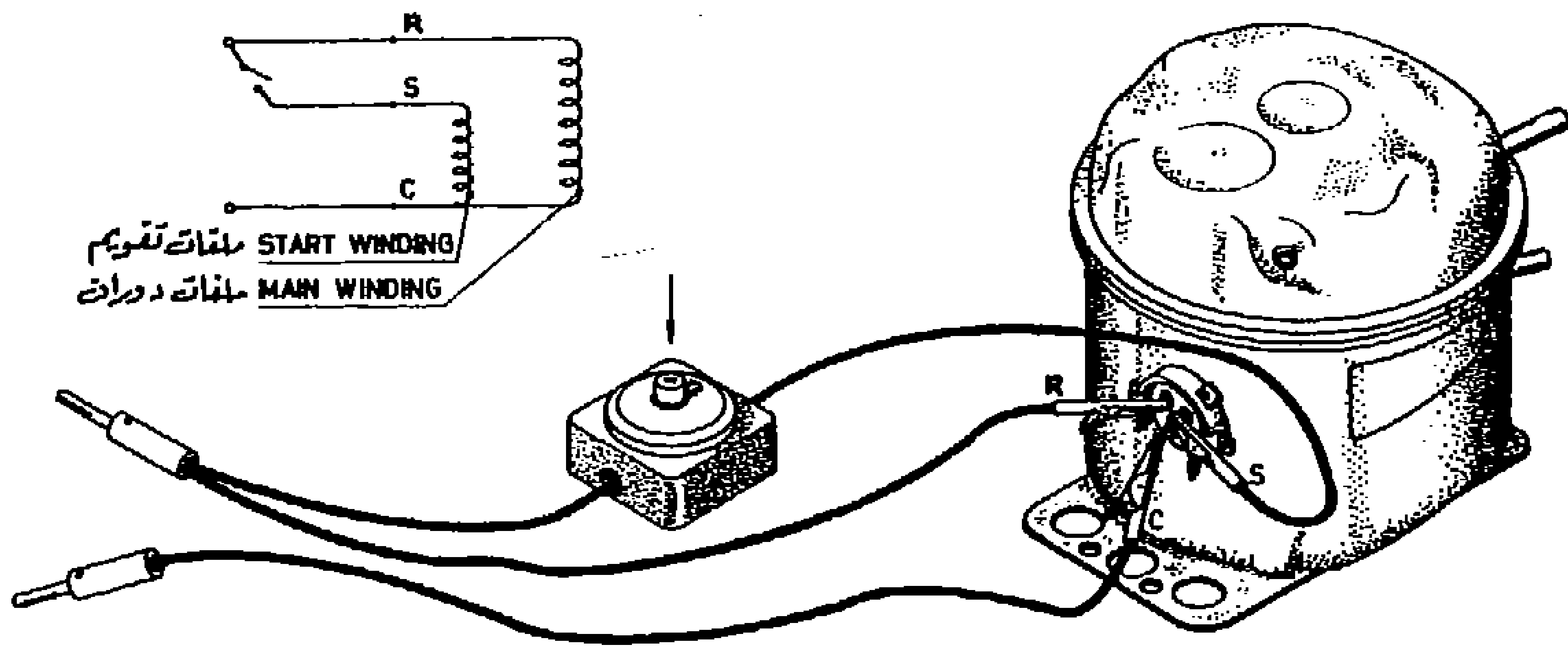
رسم رقم (٢ – ١٧)
تركيب سلك الاختبار ودائرة توصيله

ملاحظة : فى حالة عدم احتياج الضاغط لكباستور لبدء تقويمه ، ويوصل الطرف الواصل من المفتاح الزرار مباشرة بطرف التقويم الخارج من محرك الضاغط



٢ – توصل الأطراف الثلاثة الخاصة بسلك الاختبار الظاهر تركيبه ودائرة توصيله فى الرسم رقم (٢ – ١٧) بأطراف المحرك المناسبة الخارجة من جسم الضاغط كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ – ١٨) .

٣ – قم بتوصيل فيش سلك الاختبار بالبريزة (التى قد يكون سبق اختبار وصول التيار إليها) ، واضغط على الزر المركب بالسلك وهو الذى يسمح بمرور التيار إلى ملفات تقويم المحرك ولا تضغط على هذا الزر أكثر من المدة اللازمة لتقويم المحرك .



رسم رقم (٢ – ١٨)
طريقة توصيل سلك الاختبار بأطراف محرك الضاغط لاختباره

(ا) فنى حالة عدم دوران الضاغط خلال ١٠ ثوان أو احتراق المصهر المركب بسلك الاختبار ، فإن ذلك يدل على أن ملفات تقويم المحرك تالفة أو يكون هناك زرجنة بالضاغط نفسه .

(ب) أما إذا دار الضاغط ولكنه لا يستمر فى الدوران بعد رفع الضغط من على زر سلك الاختبار ، فإن ذلك يدل على أن ملفات دوران المحرك تكون تالفة .

(جـ) وفى حالة دوران الضاغط واستمراره فى الدوران بعد رفع الضغط من على زر سلك الاختبار ، فإن ذلك يدل على أن المحرك نفسه

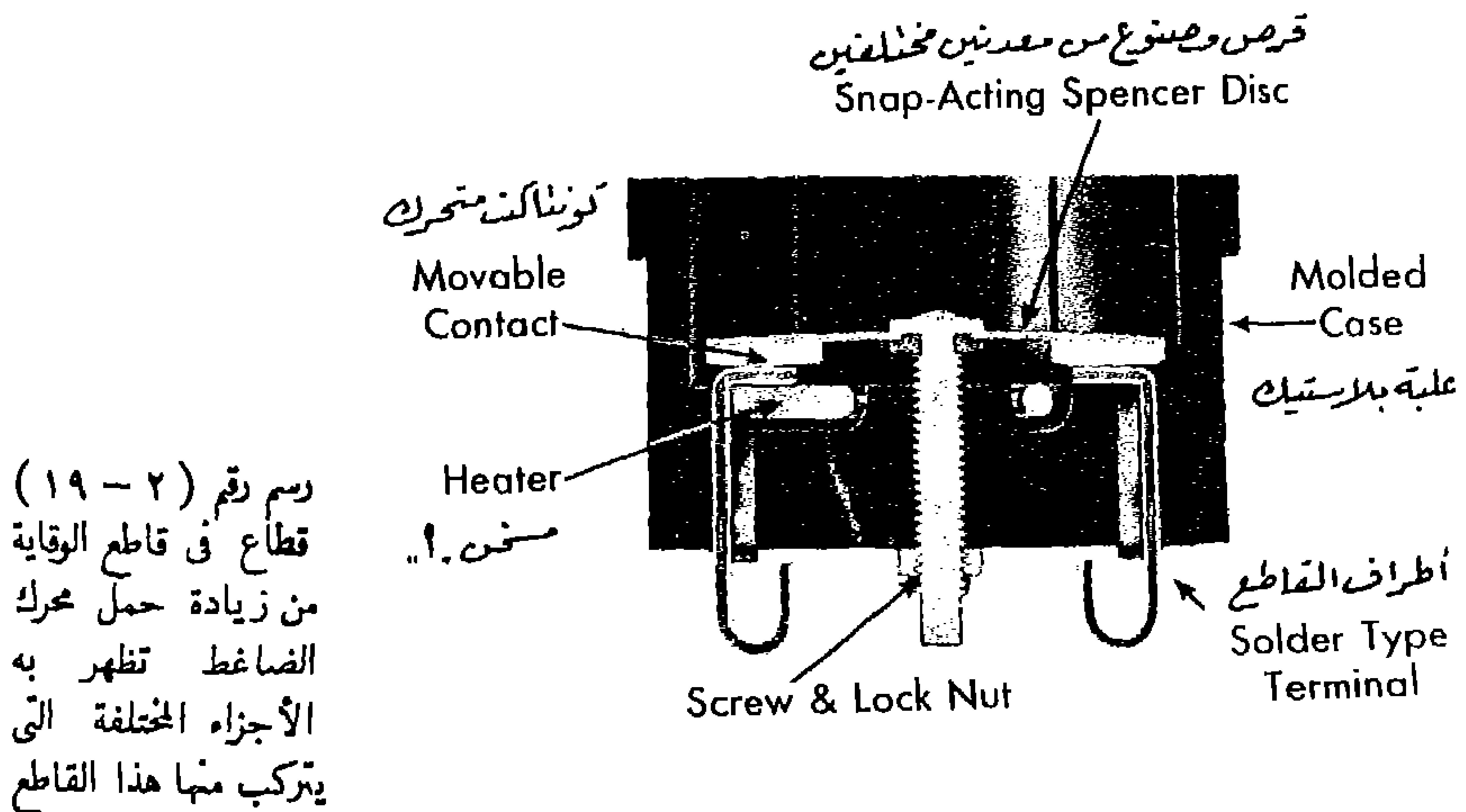
سليم من الوجهة الكهربائية ، وأن العطل قد يكون بسبب وجود تلف بأحد الأجزاء الآتية :

١ ـ أسلاك التوصيل .
٢ ـ ريلاى التقويم .
٣ ـ قاطع زيادة الحمل
٤ ـ الترموستات .
٥ ـ المكثف الكهربائى (كباستور) فى بعض أنواع الثلاجات .

٤ ـ أما إذا ثبت من الاختبارات السابقة أن محرك الضاغط به تلف فإنه يجب فى هذه الحالة تغيير الضاغط بأكمله ، وذلك بعد التأكد من ذلك بإجراء الاختبارات الكاملة على هذا المحرك التى سنتكلم عنها بالتفصيل عند شرح طريقة اختبار ريلاى التقويم .

اختبار قاطع زيادة الحمل :

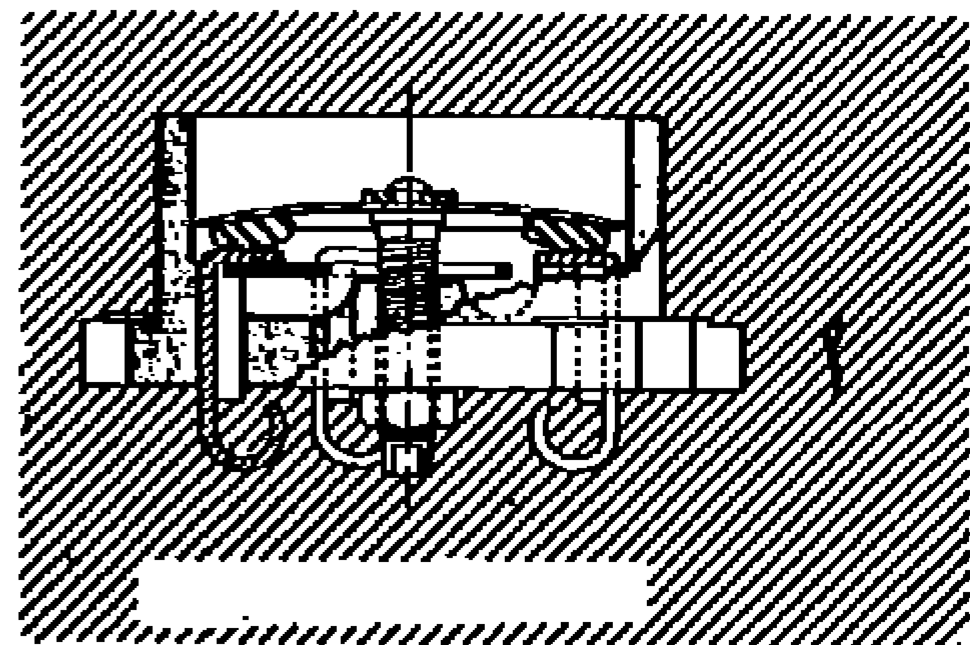
يتركب قاطع وقاية محرك الضاغط من زيادة تيار الحمل كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ ـ ١٩) من علبة مستديرة صغيرة مصنوعة من البكاليت

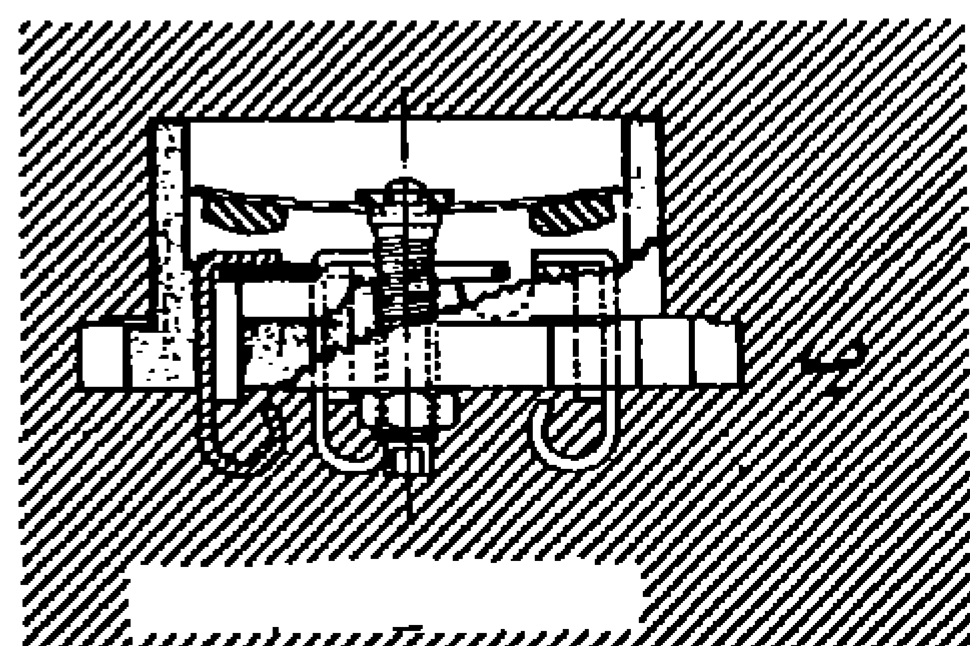


رسم رقم (٢ ـ ١٩) قطاع فى قاطع الوقاية من زيادة حمل محرك الضاغط تظهر به الأجزاء المختلفة التى يتركب منها هذا القاطع

تشتمل على سلك مسخن (ا) وقرص مصنوع من معدنين مختلفين ، ويوصل هذا القاطع بالتوالى مع محرك الضاغط كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ — ١٥) وبذلك يمر خلاله جميع التيار الواصل لمحرك الضاغط ، فإذا زاد هذا التيار المار عن الحد العادى المسموح به لأى سبب من الأسباب فإن حرارة سلك المسخن الشديدة تعمل على جعل القرص المصنوع من المعدنين المختلفين ينثنى إلى أعلى كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ — ١٩ ب) ويفتح قطع كونتاكت التوصيل وبذلك يمتنع وصول التيار إلى محرك الضاغط ، ويتأثر كذلك هذا القرص بدرجة حرارة جسم الضاغط نفسه ، فإذا دار الضاغط فترات قصيرة جداً «cycling» بسبب فتح هذا القاطع فإن ذلك قد يكون بسبب عدم وجود تهوية كافية حول الضاغط والمكثف ، أو أن الضاغط حاول البدء فى الدوران قبل أن تتعادل الضغوط داخل دائرة التبريد (يحتاج هذا التعادل عادة إلى مدة تتراوح ما بين ٦ و ٨ دقائق بعد وقوف الضاغط) ، أو بسبب تلف ريلاى التقويم ، أو أن التيار المغذى يكون ضغطه أقل من المقرر .

إذ لا يجب ألا يقل الضغط عند أطراف محرك الضاغط عن ٢٠٠ فولت (فى حالة الثلاجات التى تعمل بتيار ٢٢٠ فولت) و ١٠٠ فولت (فى حالة الثلاجات التى تعمل بتيار ١١٠ فولت) وذلك فى فترة بدء دورانه .





رسم رقم (٢ — ١٩ ا ، ب)
يوضح هذا الرسم عمل قاطع الوقاية من زيادة حمل محرك الضاغط

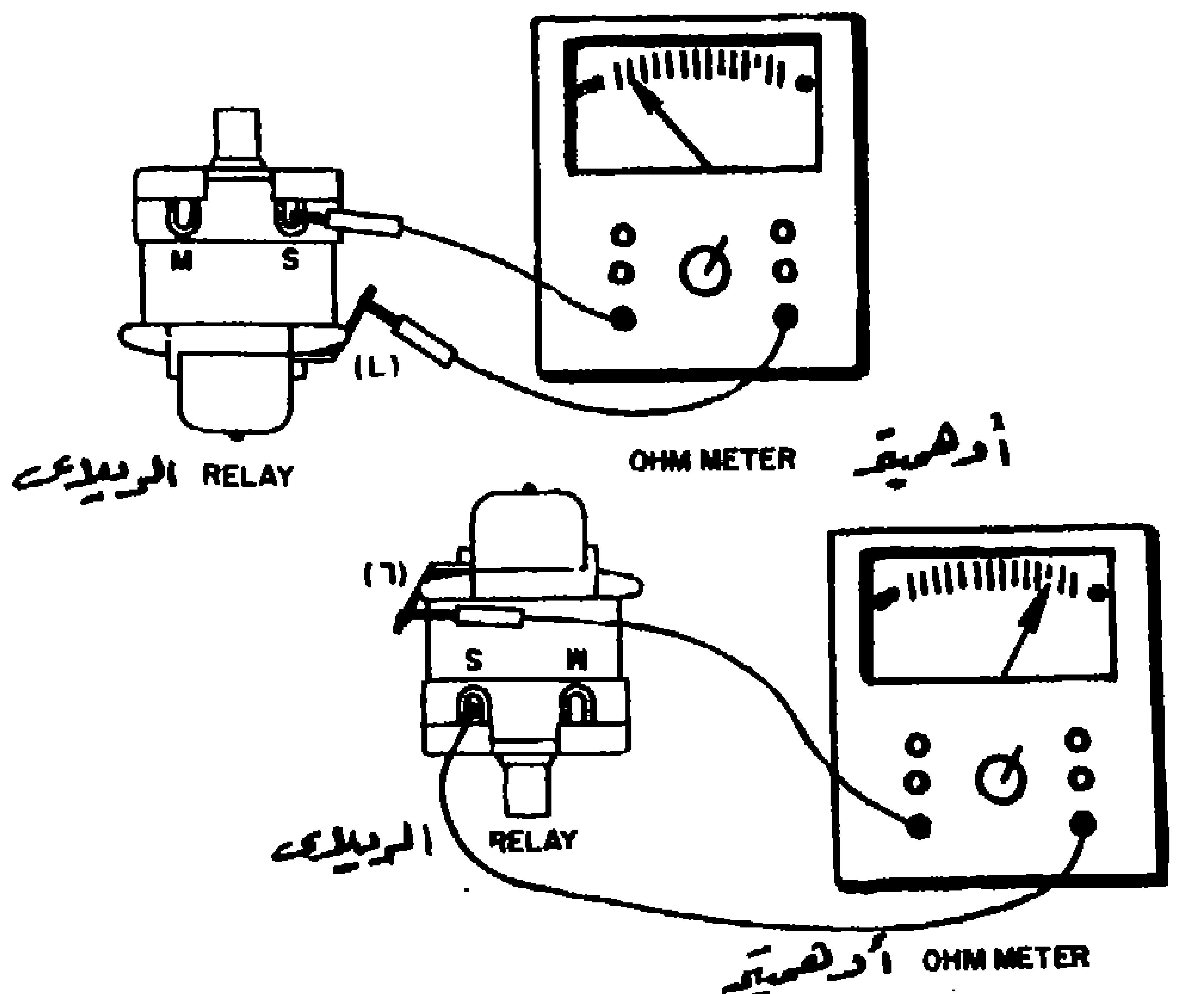
ا — عندما يمر بالمحرك التيار العادى المقرر
ب — عندما يمر بالمحرك تيار أزيد من التيار العادى المقرر

وإذا تكرر أيضاً دوران الضاغط فترات قصيرة تتراوح ما بين ٥ ، ٦ ثوان ثم يبطل دورانه بعد ذلك بسبب فتح القاطع فإن ذلك قد يكون بسبب لحام قطع كونتاكت ريلاى التقويم الذى يجعل القاطع فى هذه الحالة يفتح لمرور تيار أزيد من المقرر به ؛ وعلى العموم عند حدوث مثل هذه الحالة يجب اختبار الريلاى بالطريقة التى سنوضحها فيما بعد .

ولاختبار وجود فتح بدائرة قاطع زيادة الحمل يعمل قصر (قفله) بين أطرافه فإذا دار الضاغط فإن ذلك يدل على وجود تلف بالقاطع ، ويجب أن يغير بآخر من نفس النوع تماماً ، وفى حالة عدم دوران الضاغط بعد عمل هذا القصر فإنه يجب فحص العوارض الأخرى (ضغط الدائرة المغذية . قد يكون أقل من المقرر ، وجود تلف بريلاى التقويم ، وجود تلف بالضاغط) .

اختبار ريلاى التقويم :

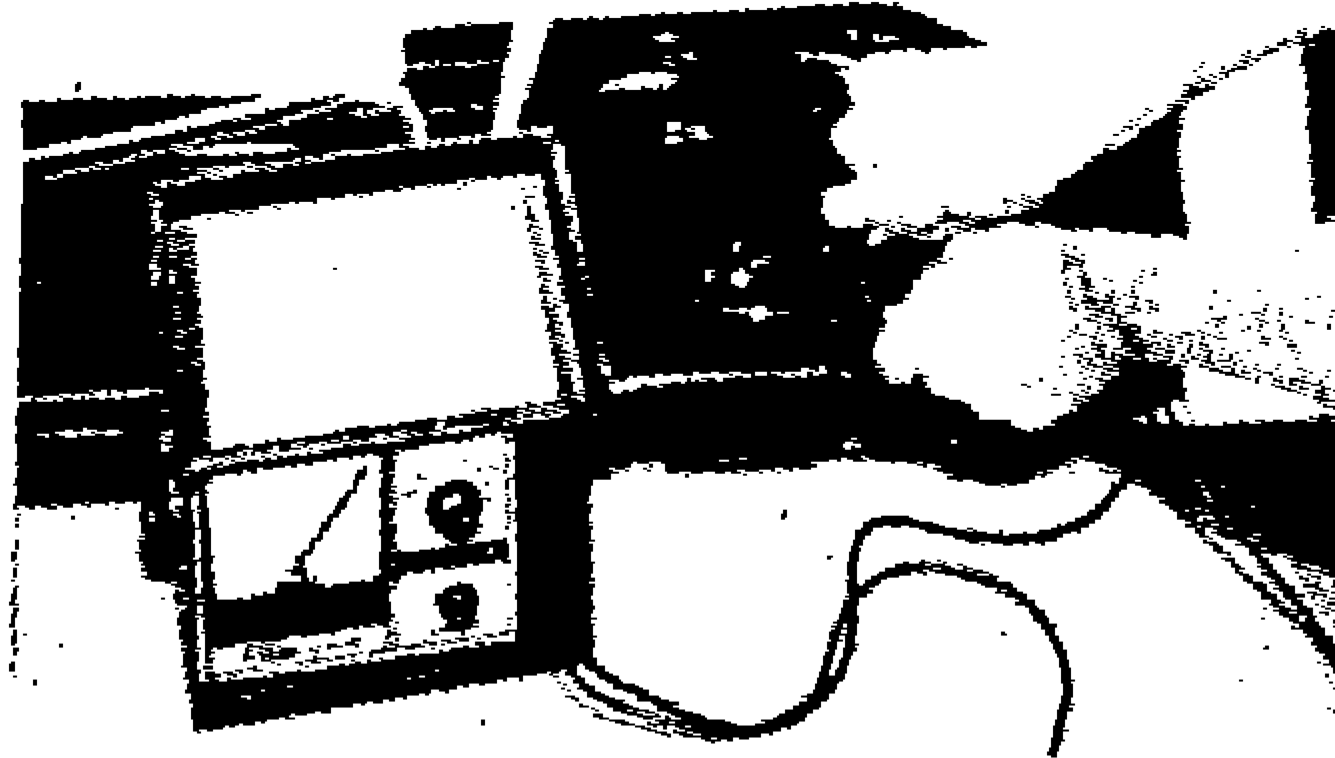
لفحص ريلاى التقويم ، يفصل الريلاى من نهايات الضاغط . يوضع



رسم رقم (٢ — ٢٠) طريقة اختبار ريلاى التقويم

الريلاى فى الوضع كما كان موصلاً بنهايات الضاغط . يفحص بجهاز أوهميتر . يجب أن يكون هناك توصيل كامل Continuity بين النهاية "L" (رقم ١) والنهاية "M" (رقم ٥) بالريلاى كما هو مبين بالرسم رقم (٢ — ٢٠) . قم بتوصيل أحد أطراف أسلاك جهاز الأوهميتر بالنهاية "S" (رقم ٣) بالريلاى . يجب أن يكون هناك توصيل كامل Continuity بين جميع الثلاث نهايات . وفى حالة عدم وجود ذلك يكون الريلاى تالفاً ويجب استبداله بآخر جديد .

وفى حالة عدم دوران الضاغط بعد استبدال الريلاى بآخر جديد يجرى فحص كل من ملفات تقويم ودوران المحرك بواسطة جهاز أوهميتر له تدريج لقياس المقاومات الصغيرة جداً وذلك للتأكد من عدم وجود قطع بها « Continuity Check » ، ويتم ذلك بتوصيل سلكى طرفى الجهاز بين الأطراف (مشترك — «Common») و (دوران «Run») و (مشترك — «Common») و (تقويم — «Start») كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ — ٢١) ، فإذا لم يسجل الجهاز أية مقاومة فإن ذلك يدل على وجود قصر فى الملفات ، أما إذا سجل مقاومة صغيرة فإن ذلك يدل على أن الملفات سليمة ، وإذا سجل مقاومة لا نهائية « Infinite » فإن ذلك يدل على وجود قطع بدائرة ملفات المحرك .



رسم رقم (٢ — ٢١) طريقة اختبار كل من ملفات تقويم ودوران محرك الضاغط باستعمال جهاز الأوهميتر

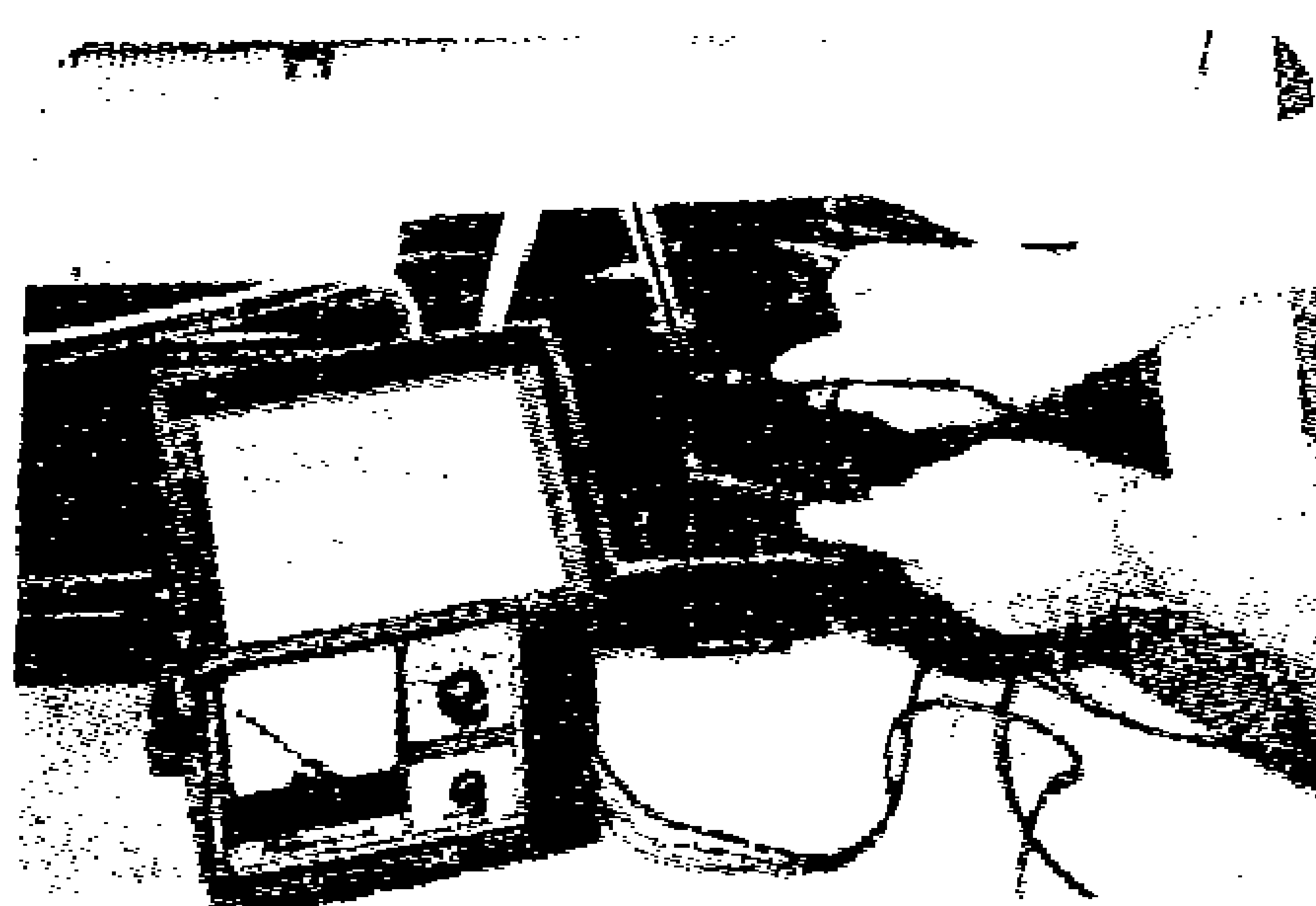
هذا ويمكن الاستعانة بالجدول التالى فى معرفة مقدار مقاومات كل من ملفات التقويم والدوران لبعض أنواع محركات الثلاجات المختلفة عندما تكون هذه الملفات سليمة .

جدول يبين مقاومة كل من ملفات التقويم والدوران « بالأوهم » لبعض أنواع محركات الثلاجات الحديثة

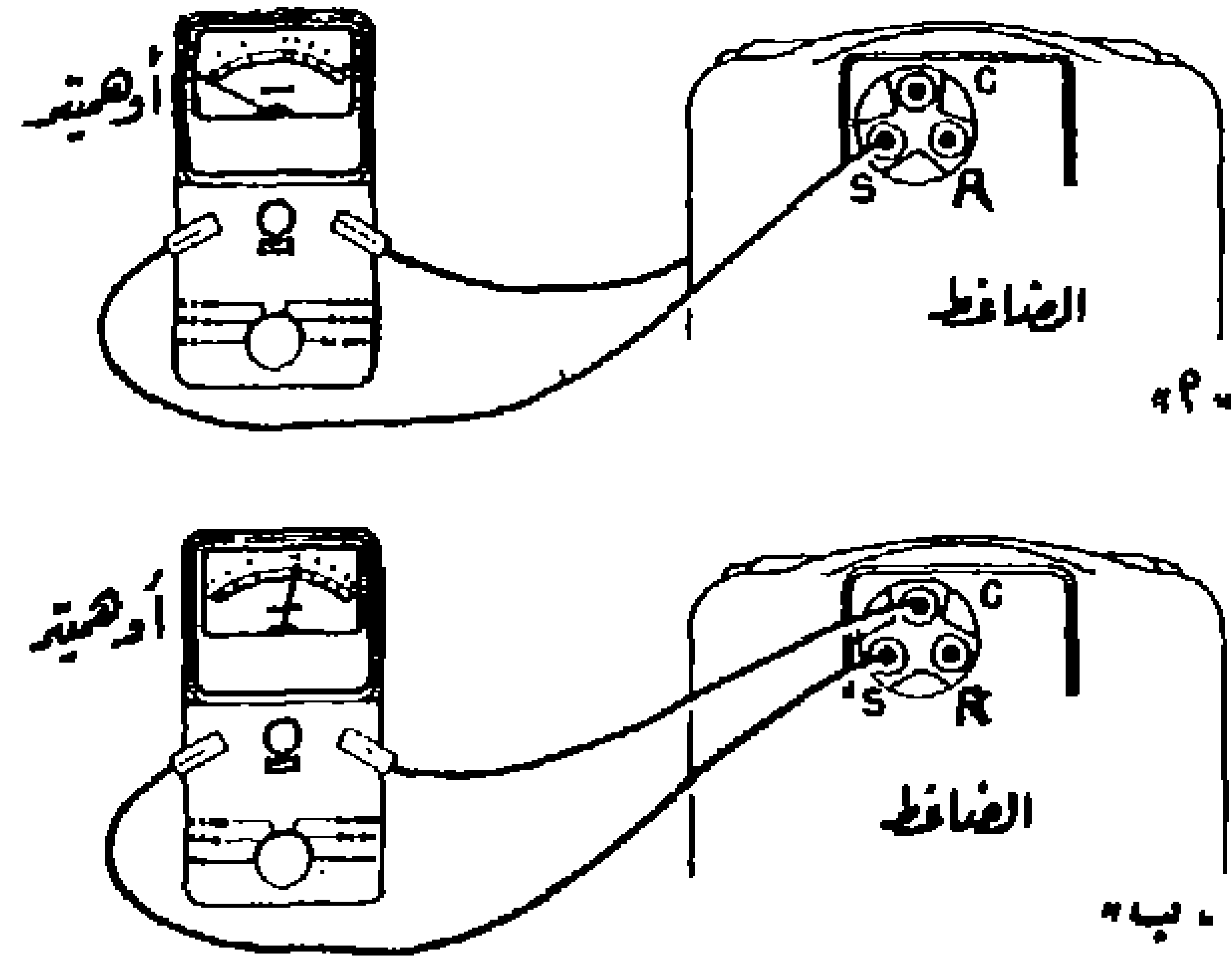
محرك قوة — « حصان »	ملفات التقويم	ملفات الدوران
$\frac{1}{12}$	١٦ — ١٩,٨	٥,٣
$\frac{1}{8}$	١٦,٢ — ٢٥,٦	٤,٧
$\frac{1}{5}$ (تبريد زيت)	١٣,٦ — ١٨,١٥	٢,١
$\frac{1}{4}$ (تبريد زيت)	١٣,٤ — ١٦	١,٧
$\frac{1}{3}$ (تبريد بمروحة)	١١,٢	١,٤

هذا الجدول لا يمكن استخدامه لجميع أنواع محركات الضواغط ويجب دائما الرجوع لمواصفات الشركات الصانعة .

وللتأكد من وجود أرضى بملفات المحرك يوصل أحد طرفى جهاز الأوهميتر بكل طرف من أطراف محرك الضاغط ، والطرف الآخر من الجهاز بجسم الضاغط الحديدى بعد إزالة الطلاء الذى يغطيه بواسطة مبرد عند النقطة التى يلامس فيها



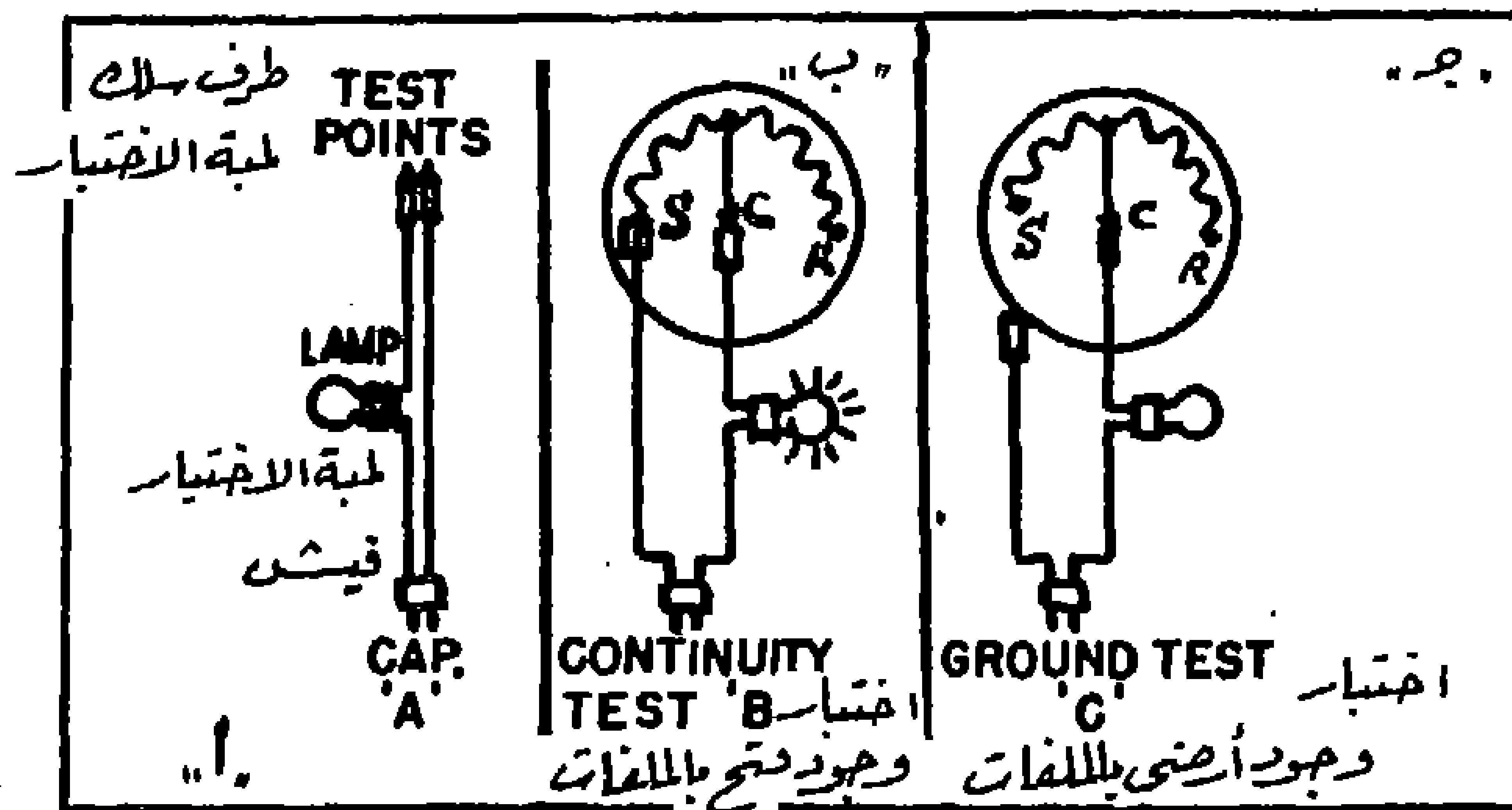
رسم رقم (٢-٢٢)
طريقة اختبار وجود أرضى بملفات محرك الضاغط باستعمال جهاز الأوهميتر



رسم رقم (٢ — ٢٣)
طرق اختبار محرك الضاغط
باستعمال جهاز الأوهميتر
ا — اختبار وجود أرضى بالملفات
ب — اختبار وجود فتح (قطع)
أو قصر بالملفات

طرف الجهاز جسم الضاغط كما هو موضح فى الرسم رقم (٢ — ٢٢) ، فإذا سجل الجهاز مقاومة أقل من واحد ميجا أوهم بين أى طرف وجسم الضاغط فإن ذلك يدل على احتمال وجود أرضى بملفات المحرك ، ويجب فى مثل هذه الحالة تغيير الضاغط بآخر جديد .

هذا والرسم المبسط رقم (٢ — ٢٣) يوضح طرق اختبار محرك الضاغط السابق شرحها . وفى حالة عدم وجود جهاز أوهميتر فإنه يمكن كذلك إجراء هذه الاختبارات السابقة بواسطة لمبة الاختبار بالطريقة الموضحة بالرسم المبسط رقم (٢ — ٢٤) .



رسم رقم (٢ — ٢٤)
طرق اختبار محرك الضاغط باستعمال لمبة الاختبار (ا) وباستعمال هذه اللمبة يمكن اختبار وجود فتح (قطع) فى ملفات المحرك كما هو موضح فى الرسم (ب) — أو اختبار وجود أرضى بالملفات كما هو موضح بالرسم (جـ)

اختبار درجات الحرارة التى يعمل عندها الترموستات :

يمكن بواسطة تحريك يد الترموستات تغيير درجة الحرارة داخل كل من الفريزر وكابينة الثلاجة ، وفى حالة عدم الحصول على الدرجات المطلوبة يجب اختبار كل من درجة الحرارة التى يوصل (يقفل) عندها الترموستات والدرجة التى يفصل (يفتح) عندها وذلك باتباع الخطوات التالية :

١ — يزاح الثلج (الفروست) الموجود على جدار الفريزر بالقرب من المكان المربوط به انتفاخ الترموستات الحساس .

٢ — باستعمال بضع قطرات من الماء يركب بطريقة التجميد (التثليج) الانتفاخ الحساس «Bulb» الخاص بترمومتر من النوع الذى يمكن قراءته من خارج الثلاجة «Remot Reading Thermometer» كالظاهر فى الرسم رقم (٢—٢٥) فى المكان الذى أزيح منه الثلج ، ويمكن أيضاً تركيب هذا الانتفاخ فى المكان نفسه المربوط به انتفاخ الترموستات الحساس .

٣ — قم بتحريك يد الترموستات وضعها بين الوضع بطال « Off » وأقصى تبريد « Max Cool » — ثم اقفل باب الثلاجة واسمح للضاغط بعد ذلك بأن يستمر فى الدوران فترتين أو ثلاث فترات كاملة .



رسم رقم ٢ — ٢٥)
ترمومتر من النوع الذى يمكن قراءته من خارج الثلاجة

فإذا كانت درجة الحرارة التى يوصل (يقفل) عندها ويفصل (يفتح) الترموستات التى حصلنا عليها من أخذ قراءات الترمومتر لا تقع فى حدود ٤ درجات فهرنهيت من الدرجات الموضحة فى الجدول التالى فإنه يجب فى هذه الحالة ضبط هذا الترموستات بالطريقة التى سنشرحها فيما بعد .

درجات الحرارة التى يعمل عندها الترموستات

وضع الترموستات	درجة الحرارة التى يوصل (يقفل) عندها	درجة الحرارة التى يفصل (يفتح) عندها
يد الترموستات فى الموضع بين بطال وأقصى تبريد	+ ١٣° ف	– ١٠° ف

ملاحظة هامة : هذه الدرجات تختلف فى كل نوع من الثلاجات وحسب أحجامها المختلفة ، لهذا يجب الرجوع دائماً إلى كتالوجات الشركات التى تصنع هذه الثلاجات لمعرفة هذه الدرجات ويمكن الاستفادة بالجدول السابق بوجه عام.

فحص عمل الترموستات :

إذا حدث تلف بالترموستات (قطع توصيل « كونتاكت » الموجودة به تظل بصفة دائمة مفتوحة أو مقفولة أو وجود تنفيس بالمنفاخ المركب به) فإن ذلك يسبب دوران الضاغط بصفة مستمرة أو عدم دورانه بالمرة .

فإذا حدثت حالة من هذه الحالات فإنه يجب مراجعة عمل الترموستات بالطريقة الآتية :

١ – ترفع يد الترموستات وتفك المسامير التى تربط غطاء الترموستات ويجذب الترموستات بعناية تامة إلى الخارج كما هو موضح بالرسم رقم (٢ – ٢٦) .

٢ – يفحص توصيل الأسلاك الموصلة بالترموستات.

٣ – يفحص وجود فتح أو قفل بالدائرة الكهربائية التى يتحكم فيها الترموستات بالطريقة الآتية :

(ا) فى حالة عدم دوران الضاغط : يرفع الترموستات من مكان تركيبه ويعمل قصر بواسطة قطعة من السلك بين طرفى أسلاك التوصيل الموصلة

به بالطريقة الظاهرة فى الرسم رقم (٢ — ٢٦) ، فإذا دار الضاغط فإن ذلك يدل على وجود تلف بالترموستات و يجب أن يغير بآخر جديد . وفى حالة عدم دوران الضاغط فإنه يجب فى هذه الحالة فحص باقى أجزاء الدائرة الكهربائية بما فى ذلك الضاغط لوجود عطل بها .



رسم رقم (٢ — ٢٦)
طريقة فحص الترموستات بعمل قصر بواسطة قطعة من السلك بين طرفى الأسلاك الموصلة به

(ب) فى حالة دوران الضاغط بصفة مستمرة : (حتى ولو كانت درجة حرارة الفريزر قد انخفضت إلى درجة أقل من الدرجة المفروض أن يفتح عندها الترموستات) ، فى هذه الحالة يجب التأكد من أن الانتفاخ الحساس الخاص بالترموستات مربوط جيداً فى مكانه بالفريزر ، وإذا استمر الضاغط بعد ذلك فى الدوران بصفة مستمرة حرك يد الترموستات إلى وضع بطال ، وقم بفك توصيل سلك واحد من السلكين الواصلين للترموستات فإذا بطل دوران الضاغط فإن ذلك يدل على تلف الترموستات ، ويجب أن يغير بآخر جديد .

أما إذا استمر الضاغط فى الدوران فإنه يجب فى هذه الحالة فحص باقى أجزاء الدائرة الكهربائية نظراً لوجود قصر بها .

طريقة تغيير الترموستات :

١ – يرفع فيش سلك توصيل الثلاجة من البريزة .

٢ – ترفع يد الترموستات وتفك المسامير التى تربط غطاء الترموستات ويجذب الترموستات بعناية إلى الخارج

٣ – تفك الأسلاك الموصلة بمسامير توصيل الترموستات .

٤ – تفك المسامير التى تربط خوصة زنق الانتفاخ الحساس الخاص بالترموستات بجدار الفريزر .

٥ – قم بربط طول مناسب من قطعة من الدوبارة لا يقل عن ٧٠ سم بالانتفاخ الحساس الخاص بالترموستات .

٦ – بعناية تامة اجذب الترموستات وماسورته الشعرية الموجودة بنهايتها الانتفاخ الحساس إلى الخارج حتى يمكن إخراجها من المكان المركب به الترموستات .

٧ – يفك رباط الدوبارة من الانتفاخ الحساس وترفع الماسورة البلاستيك التى تحيط بالماسورة الشعرية الخاصة بالترموستات التالف المراد تغييره .

٨ – بعد تركيب الماسورة البلاستيك السابق رفعها بالماسورة الشعرية الخاصة بالترموستات الجديد (فى حالة عدم وجود ماسورة بلاستيك مركبة به) ، يربط انتفاخه الحساس بطرف الدوبارة الخارج من مكان تركيب الترموستات .

٩ – بعناية وببطء حتى لا يتلف الترموستات إجذب طرف الدوبارة الآخر حتى يظهر الانتفاخ الحساس من الفتحة الموجودة بجدار كابينة الثلاجة الداخلى بالقرب من الفريزر .

١٠ – يربط الانتفاخ الحساس بجدار الفريزر فى مكانه بواسطة خوصة الزنق ومسامير الرباط .

اختبار المكثف الكهربائى (كباستور) :

كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ — ٢٧) يوصل فى الدوائر الكهربائية الخاصة ببعض الثلاجات الكهربائية كباستور مع ريلاى التقويم فى دائرة ملفات تقويم محرك الضاغط .

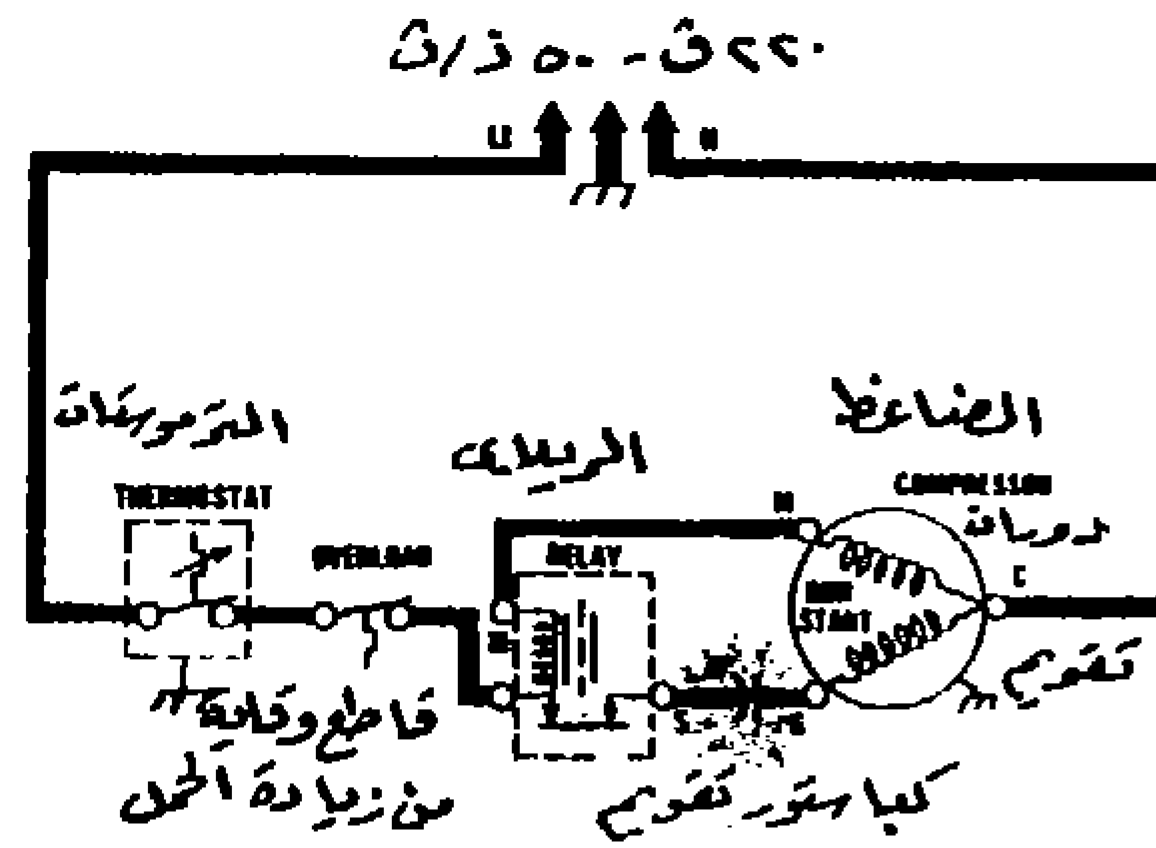
هذا وتوجد عدة طرق مختلفة لاختبار الكباستور ، ولكن طريقة استبدال الكباستور المركب فى الدائرة الكهربائية بكباستور آخر معروف أنه سليم وله السعة نفسها وخواص الكباستور المركب تعد أبسط وأسهل هذه الطرق ، ولكن نظراً لأنه من غير المتوفر دائماً وجود هذا الكباستور البديل فإنه يمكن اختبار الكباستور المركب بالطريقة الآتية :

يفصل الكباستور من الدائرة الكهربائية المركب بها ثم تلمس وقتياً طرفى أسلاك جهاز أوهميتر بطرفى الكباستور المختبر كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ — ٢٨) ، فإذا كان الكباستور سليماً فإن مؤشر الجهاز ينحرف ناحية التدريج الذى يسجل مقاومة منخفضة ثم يعود بعد ذلك ببطء إلى وضعه الأول كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ — ٢٨ ا) ، أما إذا انحرف المؤشر إلى ناحية نهاية التدريج « صفر — ٥ » . كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ — ٢٨ ب) وبقى فى هذا الموضع طالما كان طرفا أسلاك جهاز الأوهميتر تلامس طرفى الكباستور فإن ذلك يدل على وجود قصر بالكباستور ، وإذا لم يتحرك مؤشر جهاز الأوهميتر كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ — ٢٨ حـ) وبقى فى موضعه فإن ذلك يدل على وجود فتح « قطع » فى توصيلات الكباستور الداخلية .

هذا ولو أن هذه الاختبارات تعد مفيدة للغاية عند فحص الكباستور إلا أنها أيضاً لا تدل نهائياً على مقدار سلامة « Howgood » هذا الكباستور المختبر ولذلك يجب أن تفحص بعد ذلك سعة الكباستور بتوصيله بدائرة كهربائية تشتمل على جهاز فولتمير وأمبيروميتر كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ — ٢٩)

ثم تتبع الخطوات الآتية :

١ ــ تفرغ شحنة الكباستور المختبر بتلميس طرفيه خلال مقاومة مقدارها ١٠ أوهم أو أكبر ، نظراً لأن بعض أنواع الكباستور المستعمل مع بعض محركات ضواغط الثلاجات يشتمل على مصهر داخلي لحماية ملفات المحرك من أى عارض خارجي قد يسبب تلفها . ولذلك يراعى فى مثل هذه الحالة عدم استعمال طريقة عمل قصر بين طرفى الكباستور لتفريغه ، إذ أن ذلك قد يؤدى إلى احتراق هذا المصهر ، ومع ذلك فإنه يمكن تفريغ الكباستور العادى غير المركب به مصهر بعمل قصر بين طرفى أسلاكه أو أطرافه .



رسم رقم (٢ — ٢٧)

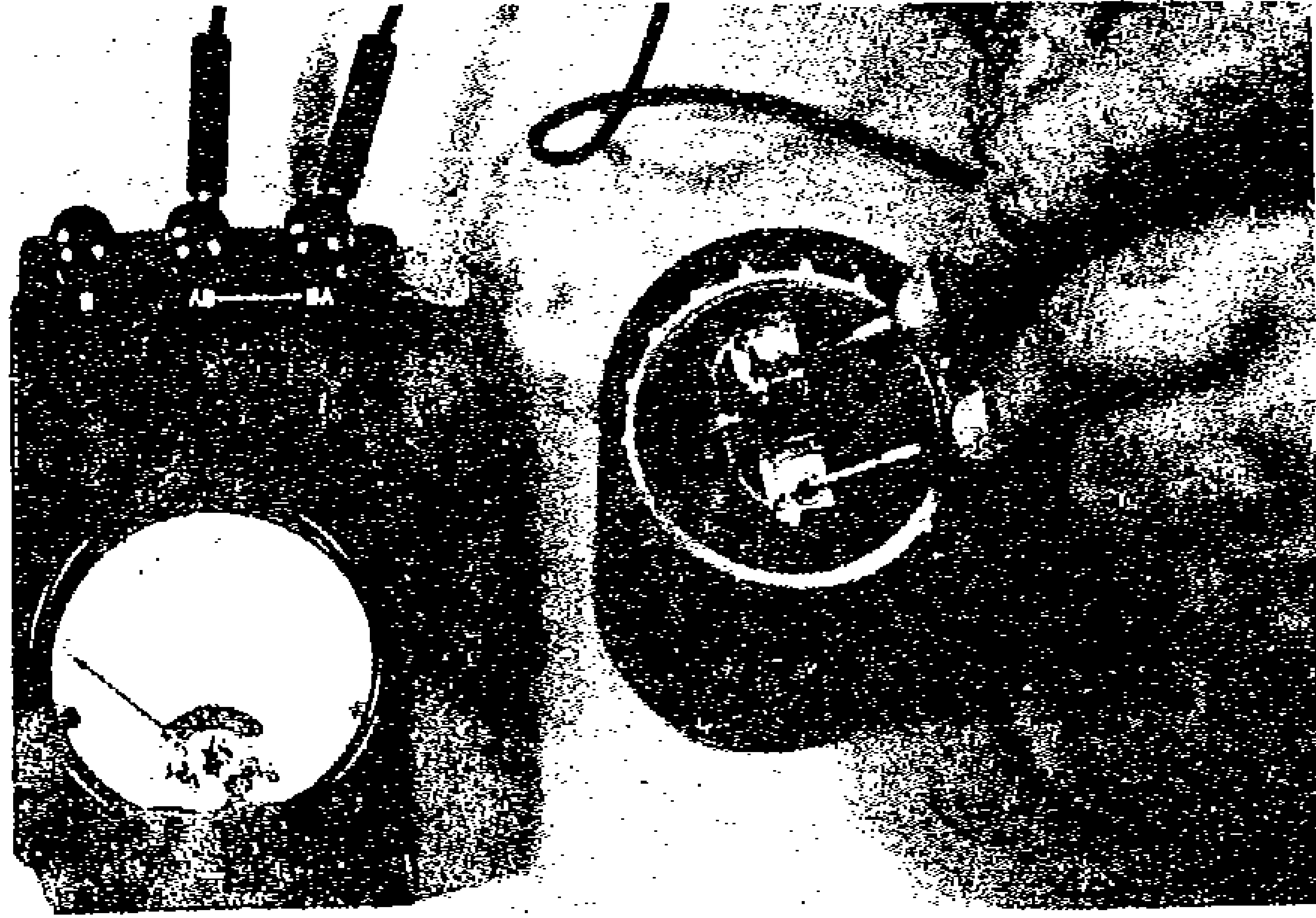
طريقة توصيل مكثف كهربائى (كباســتور) مع ريلاى التقويم فى دائرة ملفات تقويم محرك الضاغط

٢ ــ تركب الفيش الموصل مع أجهزة القياس بالبريزة وتؤخذ القراءات التى تسجلها الأجهزة بأسرع ما يمكن خلال مدة تتراوح ما بين ٥ و ٨ ثوان ، ثم ترفع الفيش بعد ذلك من البريزة .

٣ ــ تحسب سعة الكباستور بالمعادلة الآتية :

سعة الكباستور الذى يعمل بدائرة ذبذبة التيار التى بها ٥٠ ذبذبة / ثانية

$$\text{ميكروفاراد} = \frac{\text{٣١٩٠} \times \text{أمبير}}{\text{فولت}}$$



رسم رقم (٢ – ٢٨) – طريقة اختبار الكباستور باستعمال جهاز الأوهميتر



رسم رقم (٢ – ٢٨ أ و ب و جـ)

أ – عند ماينحرف مؤشر جهاز الأوهميتر ناحية التدريج الذى يسجل مقاومة منخفضة ثم يعود بعد ذلك ببطء إلى موضعه الأول يكون الكباستور المختبر سليما .

ب – وعند ماينحرف مؤشر جهاز الأوهميتر ناحية نهاية التدريج (صفر – 0) ويبقى فى هذا الموضع فإن ذلك يدل على وجود قصر بالكباستور المختبر .

جـ – إذا لم يتحول مؤشر جهاز الأوهميتر ويبقى فى موضعه فإن ذلك يدل على وجود فتح (قطع) فى التوصيلات الداخلية للكباستور المختبر .

سعة الكباستور الذى يعمل بدائرة ذبذبة التيار التى بها ٦٠ ذبذبة / ثانية

ميكروفاراد = $\frac{\text{٢٦٥٠} \times \text{أمبير}}{\text{فولت}}$

٤ ـ تقارن هذه السعة التى تم تسجيلها بسعة الكباستور المطبوعة على جسمه ويجب أن تكون فى حدود ١٠٪ من السعة المطبوعة على جسم الكباستور .

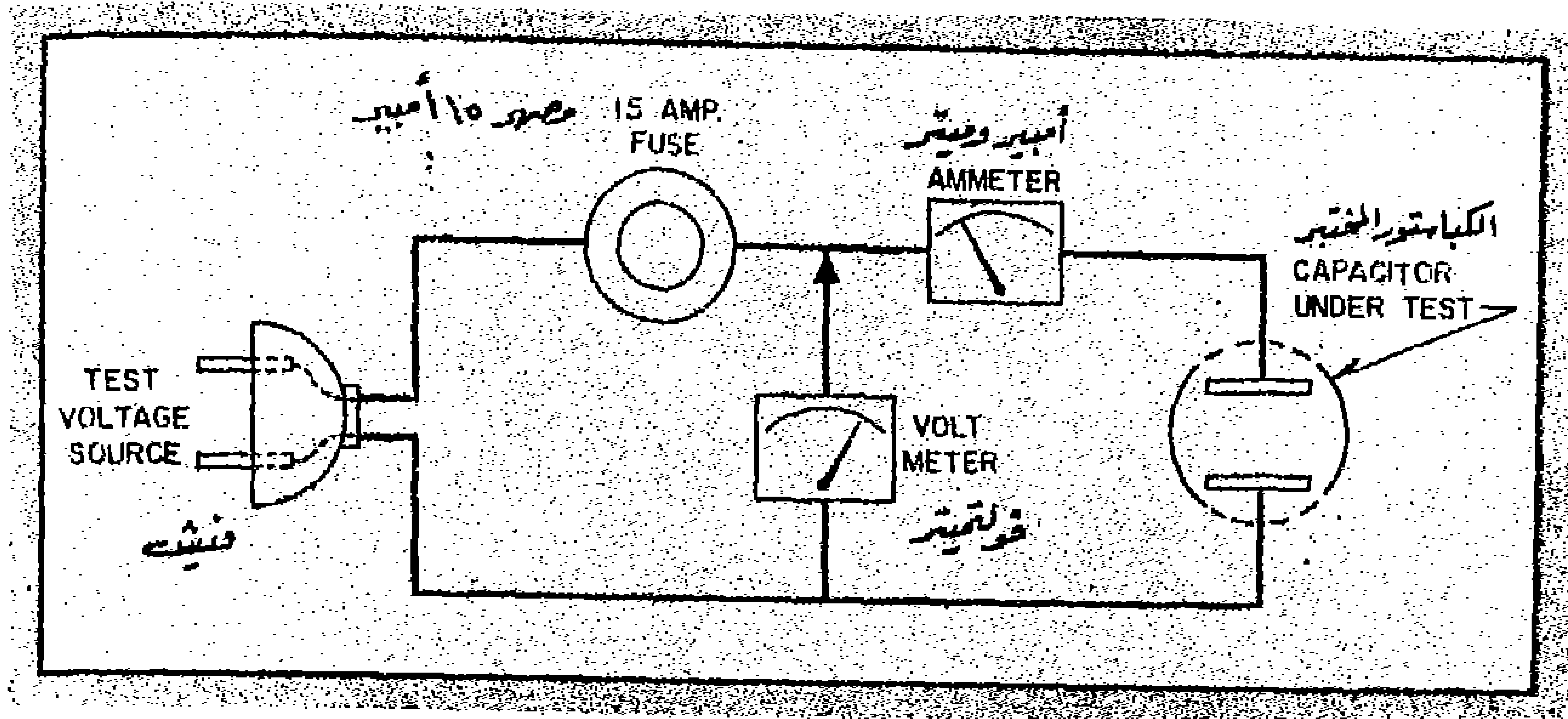
هذا ، والجدولان التاليان رقما (١) و (٢) يوضحان سعة الكباستور الذى يوصل مع ملفات تقويم بعض أنواع محركات ضواغط الثلاجات المختلفة .

جدول رقم (١) سعة الكباستور الذى يوصل مع ملفات تقويم بعض أنواع محركات ضواغط الثلاجات التى تعمل بتيار متغير وجه واحد
٢٢٠ فولت (فولت الكباستور ٤٤٠)

قوة المحرك (حصان)	سعة الكباستور (ميكروفاراد)
$\frac{1}{8}$	٢٠ ــ ٣٠
$\frac{1}{6}$	٣٠ ــ ٤٠
$\frac{1}{4}$	٤٠ ــ ٦٠
$\frac{1}{3}$	٦٠ ــ ٨٠

جدول رقم (٢) سعة الكباستور الذى يوصل مع ملفات تقويم بعض أنواع محركات ضواغط الثلاجات التى تعمل بتيار متغير وجه واحد
١١٠ فولت (فولت الكباستور ٣٧٠)

قوة المحرك (حصان)	سعة الكباستور (ميكروفاراد)
$\frac{1}{8}$	٧٥ ــ ٨٤
$\frac{1}{6}$	٨٩ ــ ٩٦
$\frac{1}{4}$	١٠٨ ــ ١٢٠ ١٢٤ ــ ١٣٨
$\frac{1}{3}$	١٦١ ــ ١٨٠

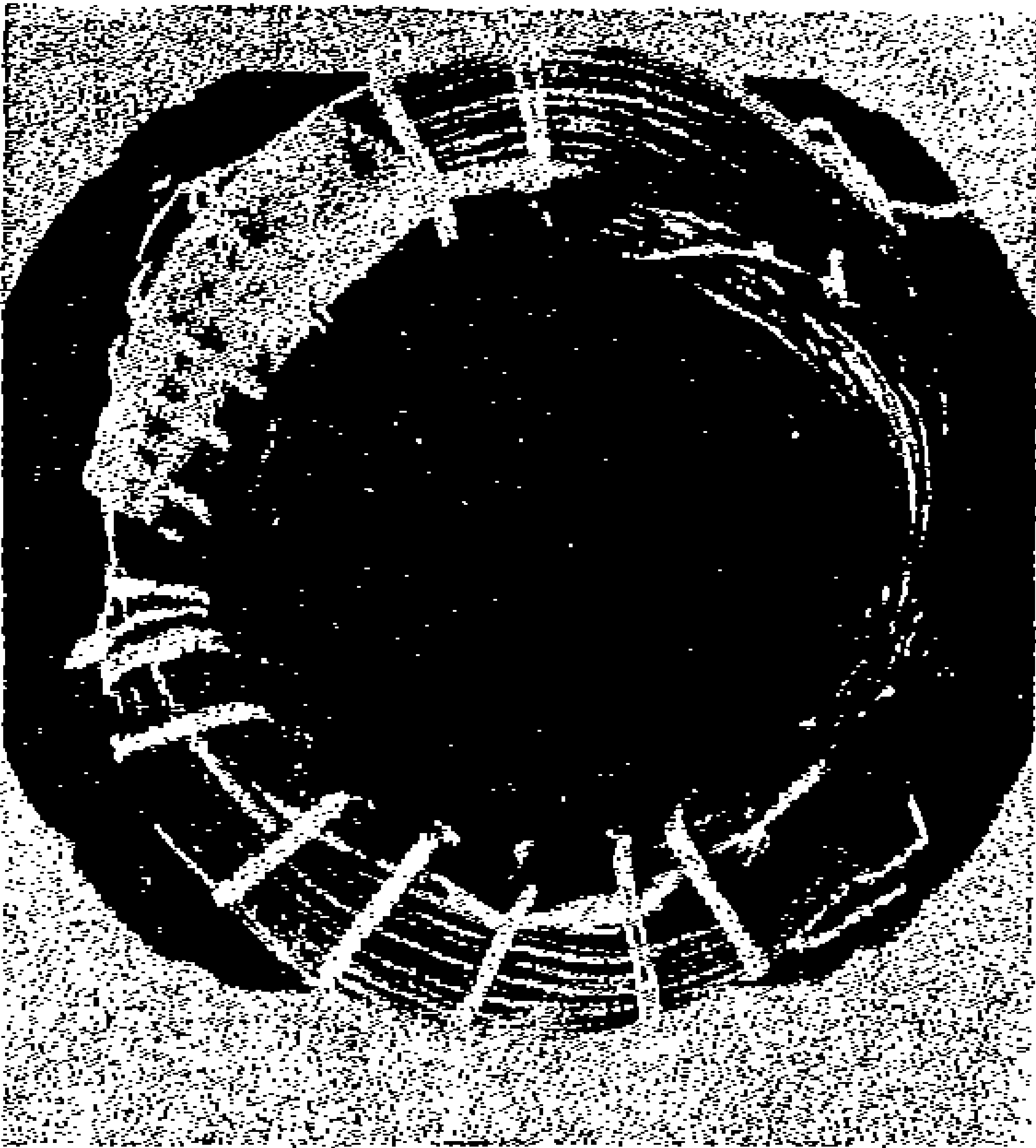


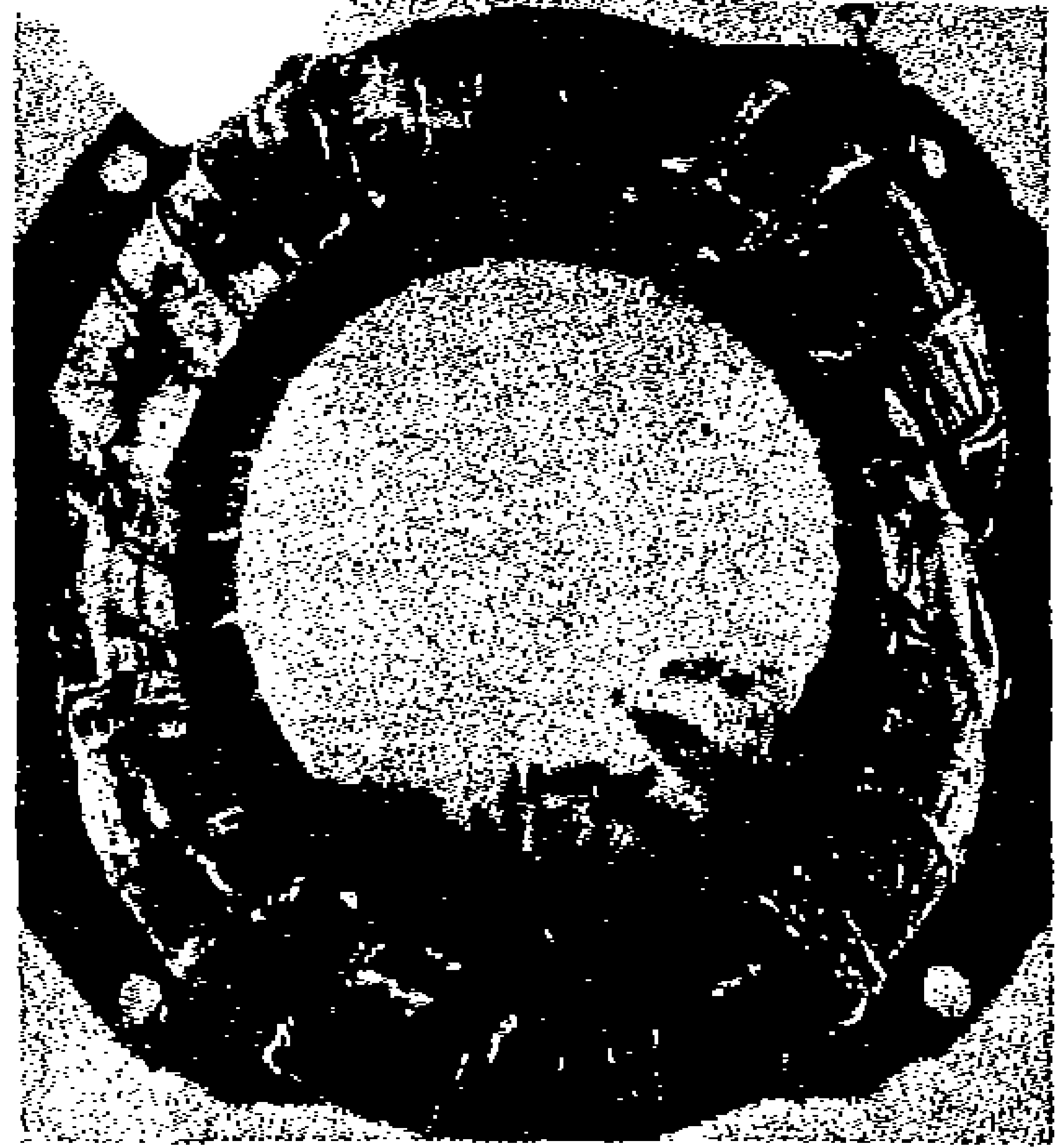
رسم رقم (٢ — ٢٩) — الدائرة الكهربائية والأجهزة التى تستعمل فى فحص سعة الكباستور

احتراق ملفات محرك الضاغط :

فى أى وقت يتم فيه تغيير أى جزء من أجزاء دائرة تبريد الثلاجة يجب أن نشم رائحة غاز مركب التبريد الذى يهرب من أول ماسورة بالدائرة يصير قطعها وذلك للتأكد من أن ملفات محرك الضاغط المركب بهذه الدائرة قد احترقت أو لم تحترق . إن هذا الاحتراق يعمل على تحلل مركب التبريد والزيت مكوناً حامض هيدروفلوريك وهيدروكلوريك ، وبالإضافة إلى ذلك ينطلق بعض الماء وعلى الأخص عندما يكون عازل مجارى هذه الملفات من ورق البرسبان . ومن الواضح أن هذا الاحتراق يخلق مشكلة هامة وهى تلوث دائرة التبريد ، ولهذا يلزم تنظيف هذه الدائرة قبل تركيب الضاغط الجديد بها حتى لا يحدث هذا التحلل مرة أخرى . والرسم رقم (٢ — ٣٠ ا) يبين شكل احتراق كامل لملفات محرك الضاغط ، أما الرسم رقم (٢ — ٣٠ ب) فيبين شكل احتراق ملفات تقويم المحرك فقط . هذا وحالة الاحتراق الأولى نادرة الحدوث فى محركات ضواغط الثلاجات المنزلية ، أما احتراق ملفات تقويم المحرك فهى الحالة التى غالباً ما تحدث بهذه المحركات ، وهى لا تعمل على تكون مواد ملوثة بالدائرة نظراً لأن ملفات التقويم توصل بالتيار الكهربائى لفترة قصيرة جداً

ب ا

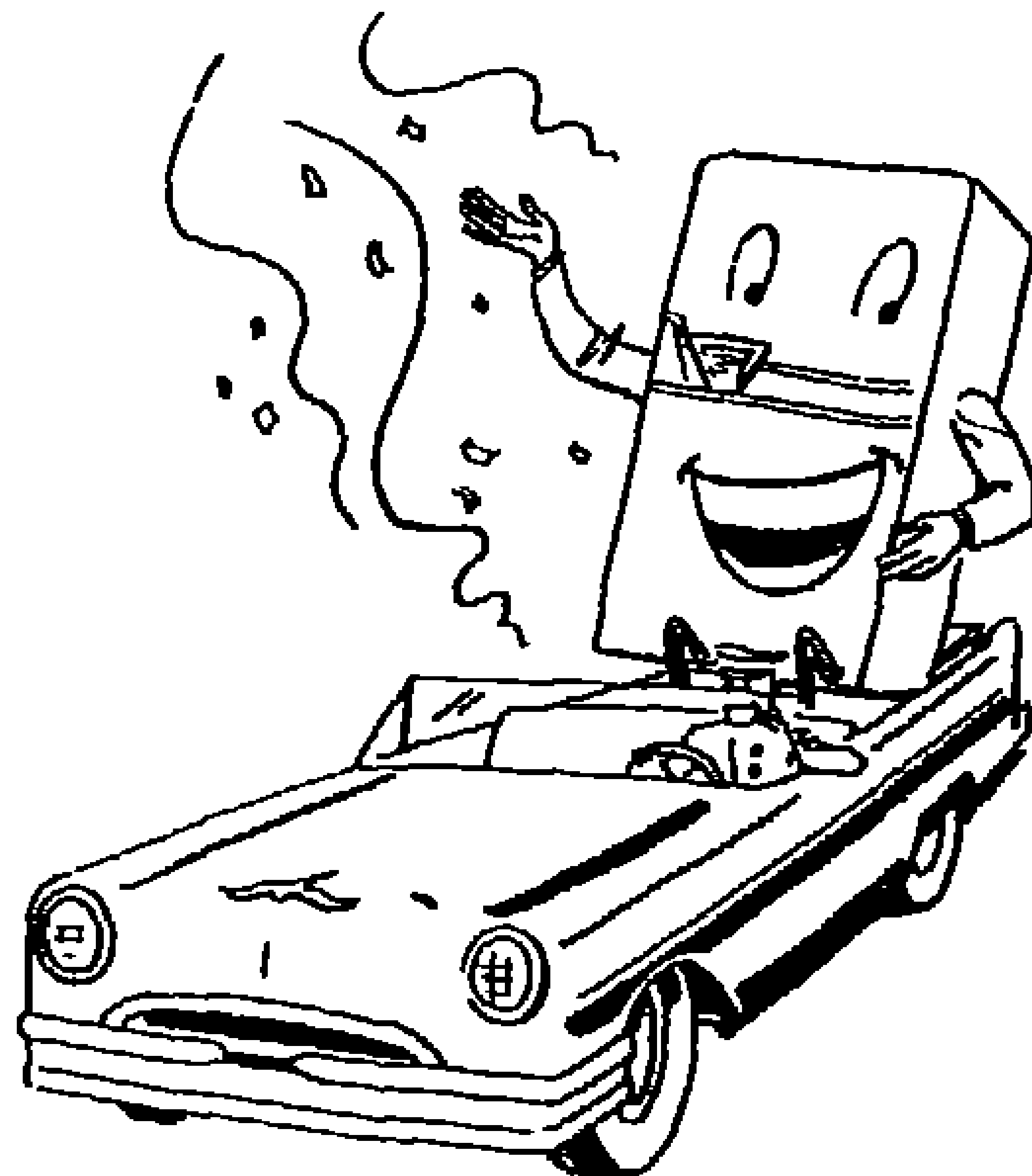




رسم رقم (٢ — ٣٠)
(ا) شكل احتراق كامل لملفات محرك الضاغط .
(ب) شكل احتراق ملفات تقويم المحرك فقط .

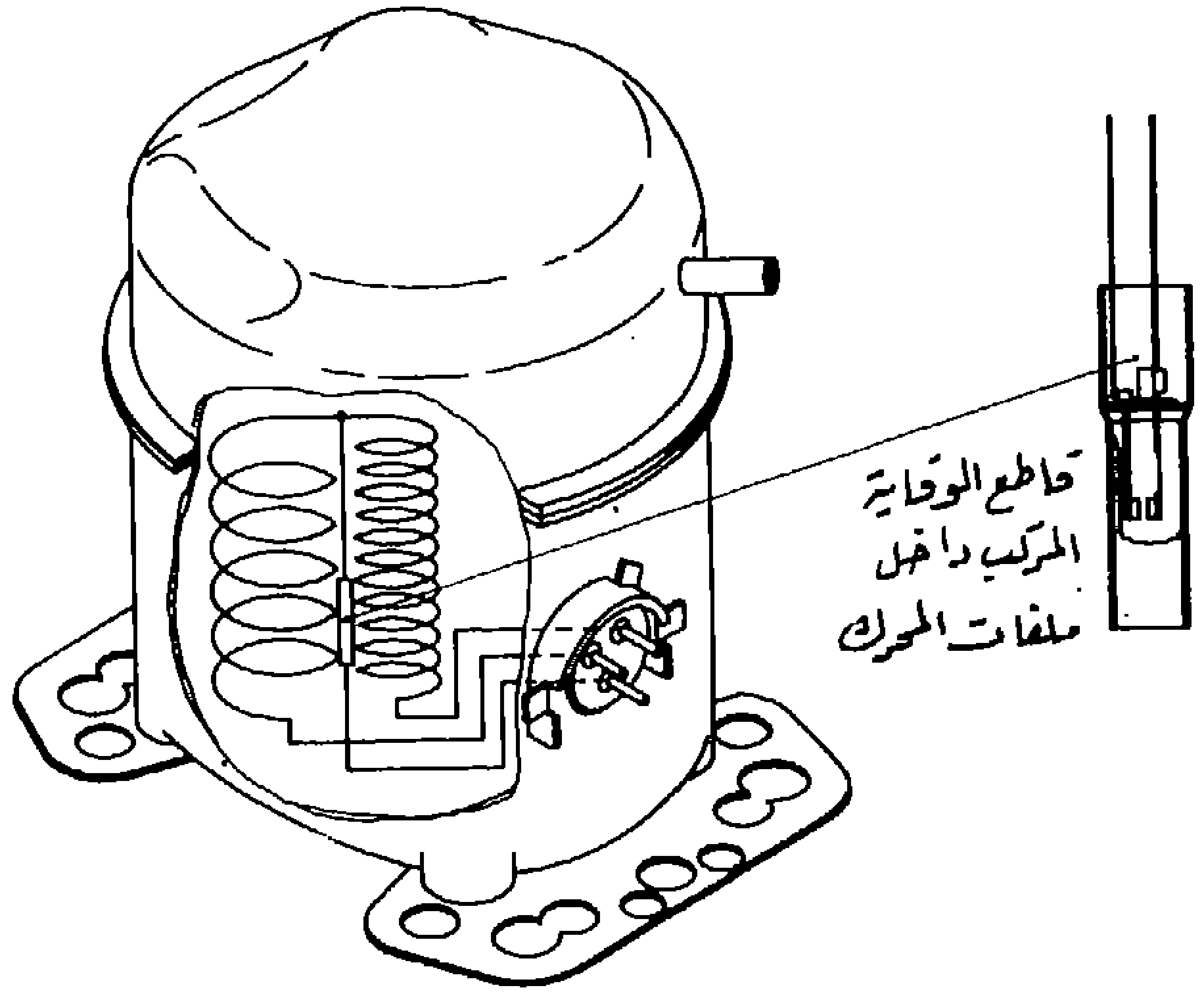
ومعنى هذا أن الاحتراق الذى يسبب حدوث تلوث بالدائرة ينتج فقط عند وجود قصر بملفات الدوران .

وعند حدوث هذا النوع من الاحتراق الكامل لملفات محرك الضاغط يجب تنظيف دائرة التبريد بإمرار مركب تبريد « فريون » —١٢» بها وطرده إلى الجو ثم يصير تركيب مجفف — مصفى جديد بهذه الدائرة وذلك قبل تركيب الضاغط الجديد وشحنها بمركب التبريد .

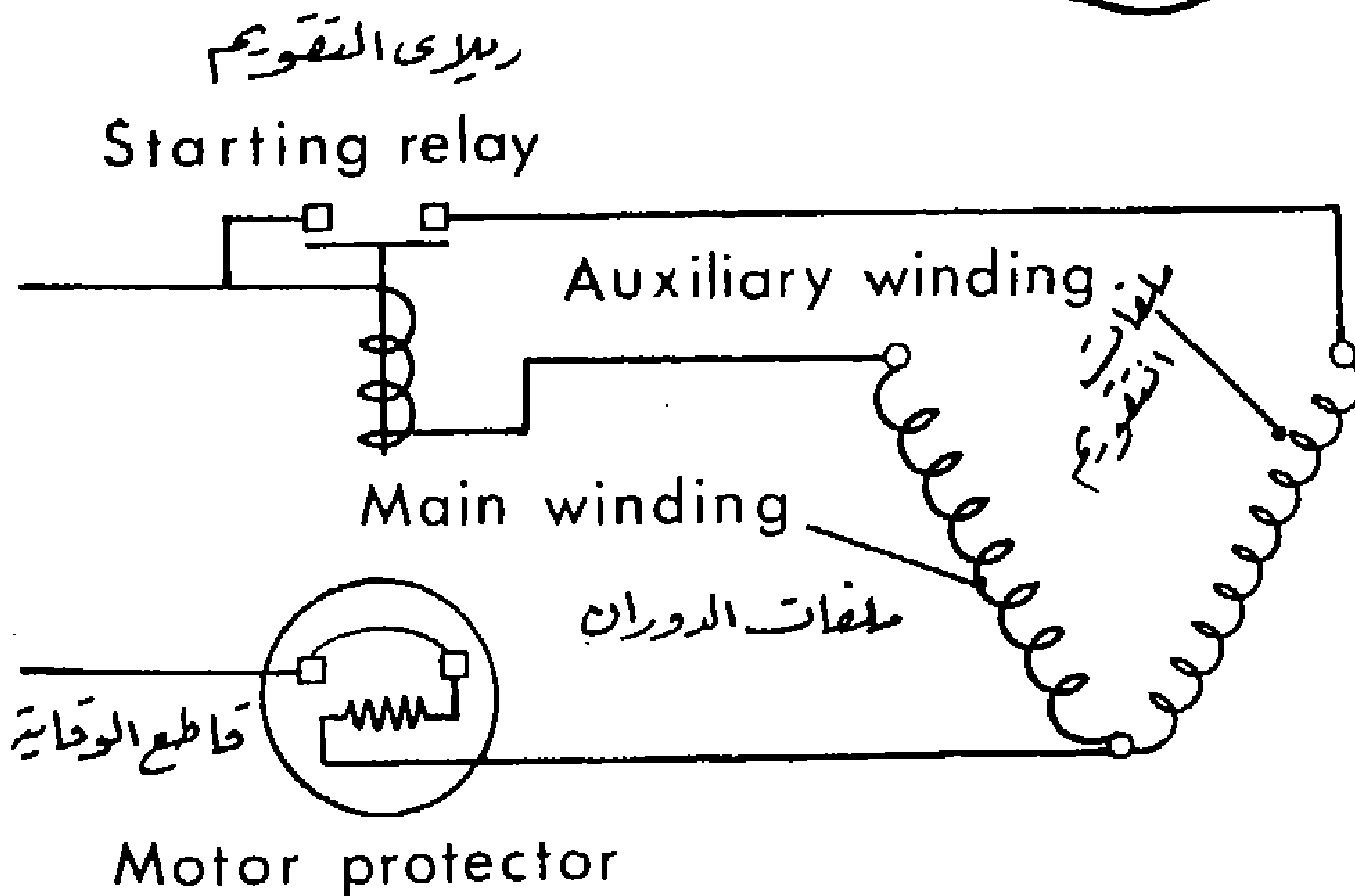


طريقة جديدة لتقويم وحماية محركات ضواغط الثلاجات محكمة القفل

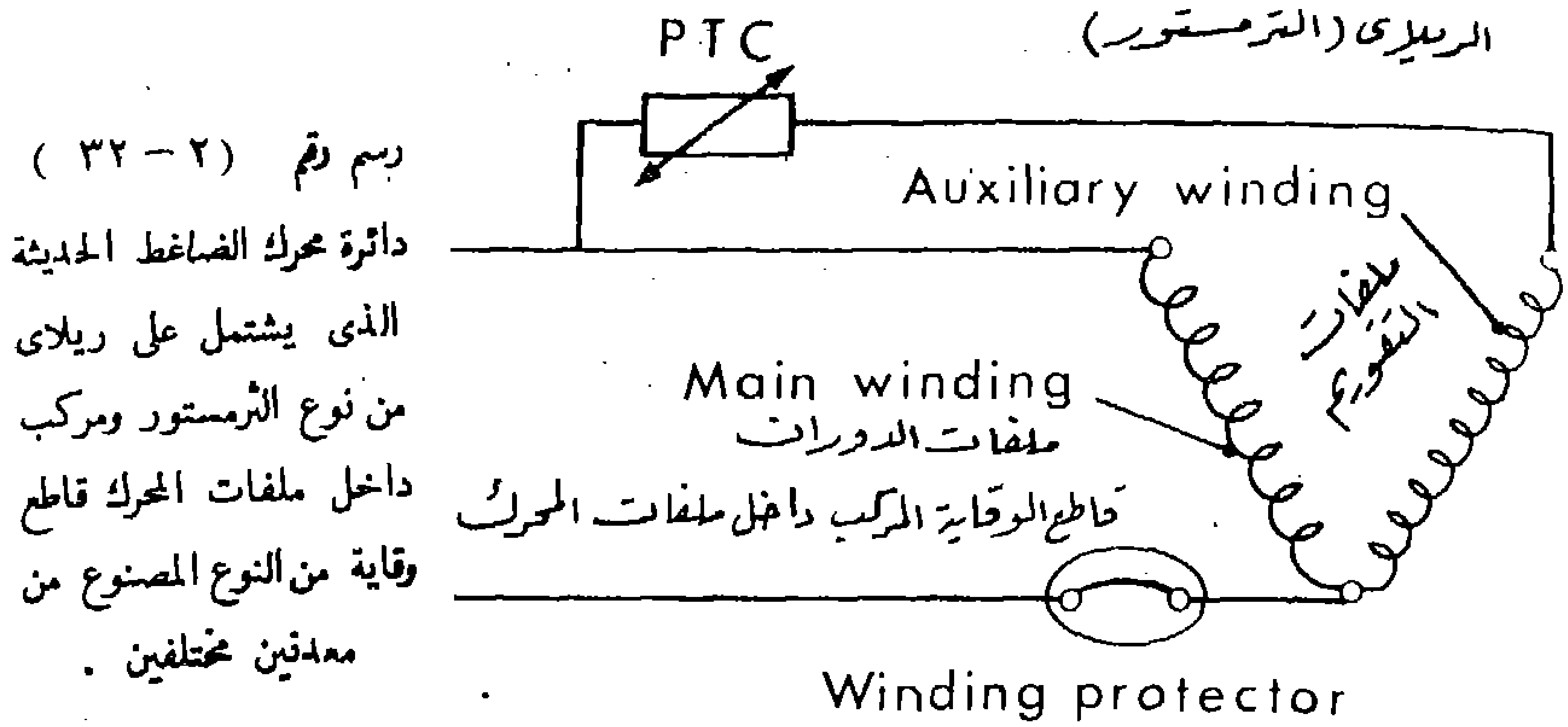
أدخلت على بعض أنواع الضواغط المحكمة القفل الحديثة المستعملة فى بعض أنواع الثلاجات التى ظهرت أخيراً فى الأسواق العالمية طريقة قاطع الوقاية المصنوع من معدنين مختلفين (Bimetal) الذى يركب داخل ملفات محرك الضاغط نفسه (Internal Winding Protecter) كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ — ٣١) ، وكذلك استبدل ريلاى التقويم العادى بثرمستور (Thermistor) مصنوع من مادة نصف موصلة لها معامل حرارة موجب (PTC Type) . ويوضح



رسم رقم (٢ — ٣١)
مكان تركيب قاطع الوقاية المصنوع من معدنين مختلفين داخل ملفات محرك الضاغط .



رسم رقم (٢ — ٣٢)
دائرة محرك الضاغط الذى يشتغل على ريلاى تقويم عادى وقاطع وقاية من زيادة الحمل عادى .



رسم رقم (٢ - ٣٢)
دائرة محرك الضاغط الحديثة الذى يشتمل على ريلاى من نوع الترمستور ومركب داخل ملفات المحرك قاطع وقاية من النوع المصنوع من معدنين مختلفين .

الرسم رقم (٢ - ٣٢) و (٢ - ١٣٢) الفرق بين دائرة محرك الضاغط الذى يشتمل على ريلاى تقويم عادى والدائرة الحديثة .

والترمستور المستعمل فى هذه الدائرة الحديثة تتغير مقاومته بتغير درجة الحرارة . فعندما يبتدئ الضاغط فى القيام ، فإن مقاومة هذا الترمستور تكون منخفضة وبذلك يمكن مرور التيار خلال ملفات تقويم المحرك .

وبعد مضى ثانيتين أو ثلاث ثوان فإن التيار يعمل على تسخين الترمستور مسبباً ازدياد مقدار مقاومته ، وبدلك ينخفض مقدار التيار المار بضع مللى أمبيرات قليلة حيث يحفظ الترمستور دافئة ، وتفصل ملفات التقويم من الدائرة .

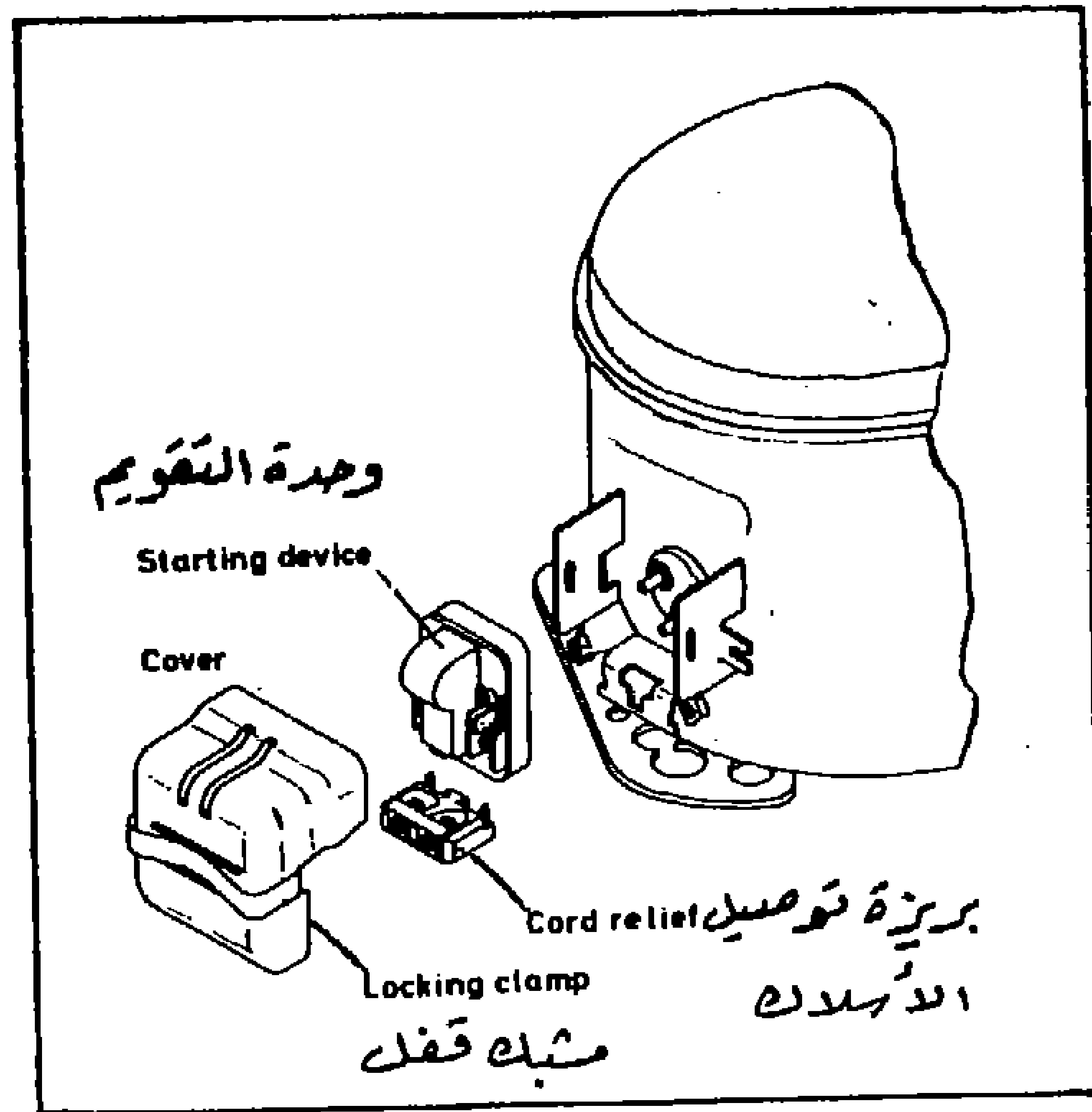
ونظراً لأن مقاومة الترمستور تتوقف على درجة الحرارة ، حيث تفصل ملفات التقويم عندما تكون الترمستور دافئة وتوصل عندما تكون باردة .

لهذا يكون من الضرورى مضى مدة كافية مناسبة لأن تبرد هذه الترمستور قبل إمكان إعادة تقويم الضاغط . وكذلك يكون من الأهمية عدم تقويم الضاغط بدون أجهزة تقويم نظراً لأن الترمستور لها تأثير على تحديد التيار المار عندما تكون باردة ، فإذا قام الضاغط بدون أن تكون الترمستور فى الدائرة ، فإن التيار وبالتالى نسبة ارتفاع درجة الحرارة تكون مرتفعة جداً ويحدث من ذلك احتراق ملفات التقويم حيث لا يمكن لقاطع وقاية ملفات المحرك من أن يعمل بسرعة كافية .

ومن أجل تحاشى حدوث خطأ فى طريقة اكتشاف عوارض هذا النوع من الضواغط المجهزة بهذه الطريقة الحديثة فى الوقاية والتقويم ، فإن الشركات الصانعة له تضع عادة عليه التحذير الآتى : هذا الضاغط مجهز بقاطع وقاية مركب داخل ملفات المحرك – لا تحاول تقويمه بدون جهاز تقويم من نوع الثرمستور .

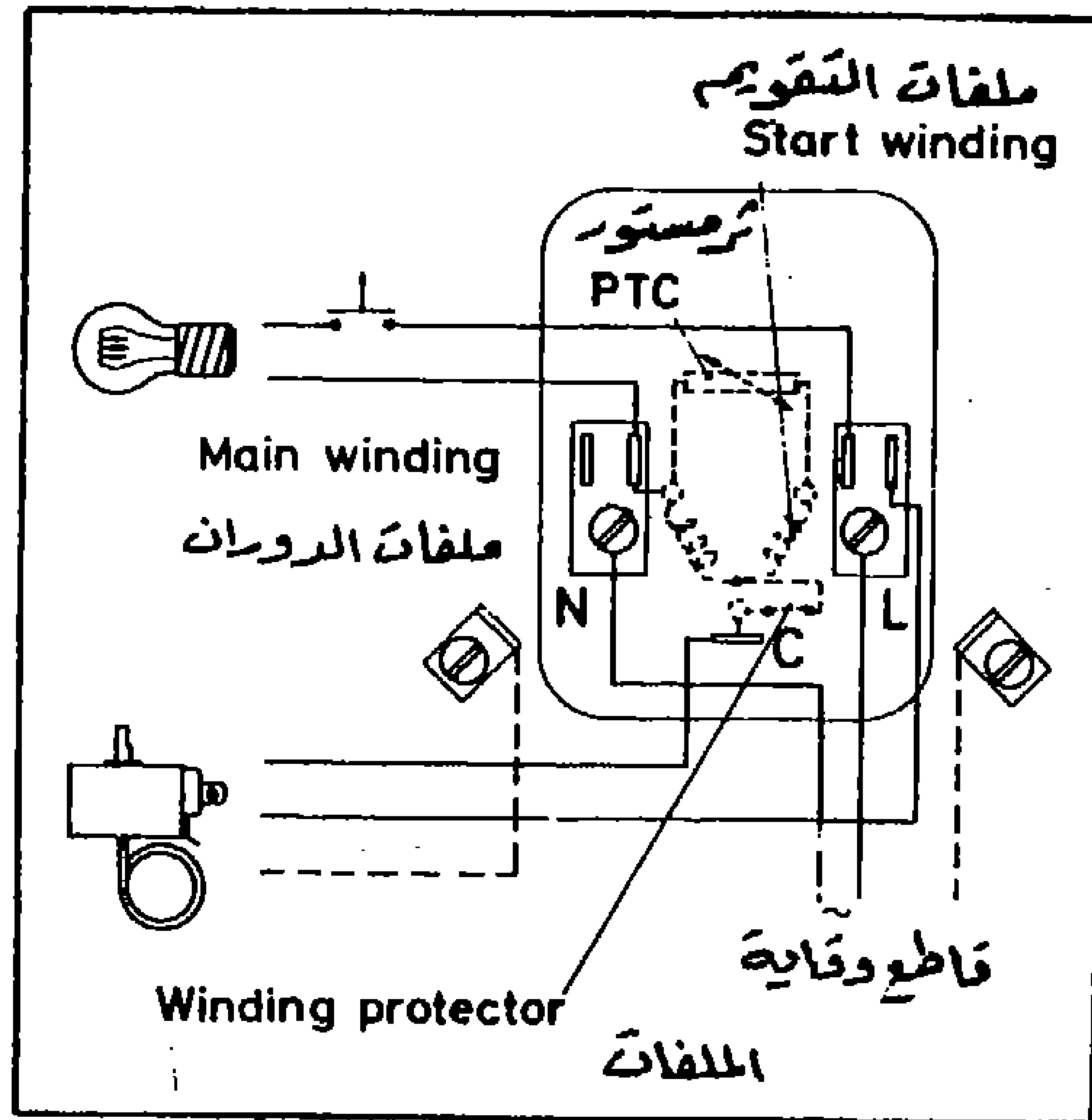
فحص عوارض الضواغط الحديثة المجهزة بريلاى « ثرمستور » وقاطع وقاية مركب داخل ملفات محرك الضاغط :

الرسم رقم (٢ – ٣٣) يبين الشكل الخارجى للريلاى من نوع « ثرمستور » المصنوع من مادة نصف موصلة لها معامل حرارة موجب (PTC Starting Device) ومكان تركيبه مع أطراف نهايات محرك الضاغط .



رسم رقم (٢ – ٣٣) – ريلاى التقويم من نوع الثرمستور ، ومكان تركيبه مع أطراف نهايات محرك الضاغط .

والرسم رقم (٢ – ٣٤) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة لضاغط مجهز بهذا النوع من الريلاى وقاطع وقاية مركب داخل ملفات محرك الضاغط نفسه



رسم رقم (٢ – ٣٤) – الدائرة الكهربائية المبسطة لضاغط مجهز بريلاى من نوع الثرمستور ، ومركب قاطع وقاية داخل ملفاته.

هذا ونظراً لأن هذا الريلاى وقاطع الوقاية تعطى خواص تختلف عن خواص الضواغط الأخرى العادية – لهذا يجب عدم تقويم هذا الضاغط المجهز بهذا الريلاى بتاتاً بدون أن يكون موصلا معه ريلاى من نوع الثرمستور وكذلك يحتاج هذا الريلاى إلى فترة وقوف للضاغط قدرها ٥ دقائق قبل إمكان إعادة تقويم الضاغط . وكذلك من غير الممكن عمل قصر على قاطع الوقاية أثناء إجراء الخدمة .

وفى حالة وجود عارض لتقويم الضاغط ، وعندما يكون بارداً (حوالى ٢٥° م) ، فإنه يلزم مضى فترة قدرها دقيقة واحدة قبل أن يقوم القاطع بفصل الضاغط .

وعندما يفصل القاطع ، ويكون الضاغط ساخنا ، فإنه يحتاج إلى فترة قدرها ٤٥ دقيقة حتى يقوم القاطع بتوصيل الضاغط مرة أخرى .

تحديد مكان العارض :

قبل البدء فى إجراء الخطوات المنظمة لتحديد مكان العارض ، فإن هناك

قاعدة جيدة يلزم دائماً مراعاتها ، وهو القيام بفحص الآتى :

هل يصل التيار بالفولت المناسب للثلاجة ؟

هل المصهرات بحالة جيدة ؟

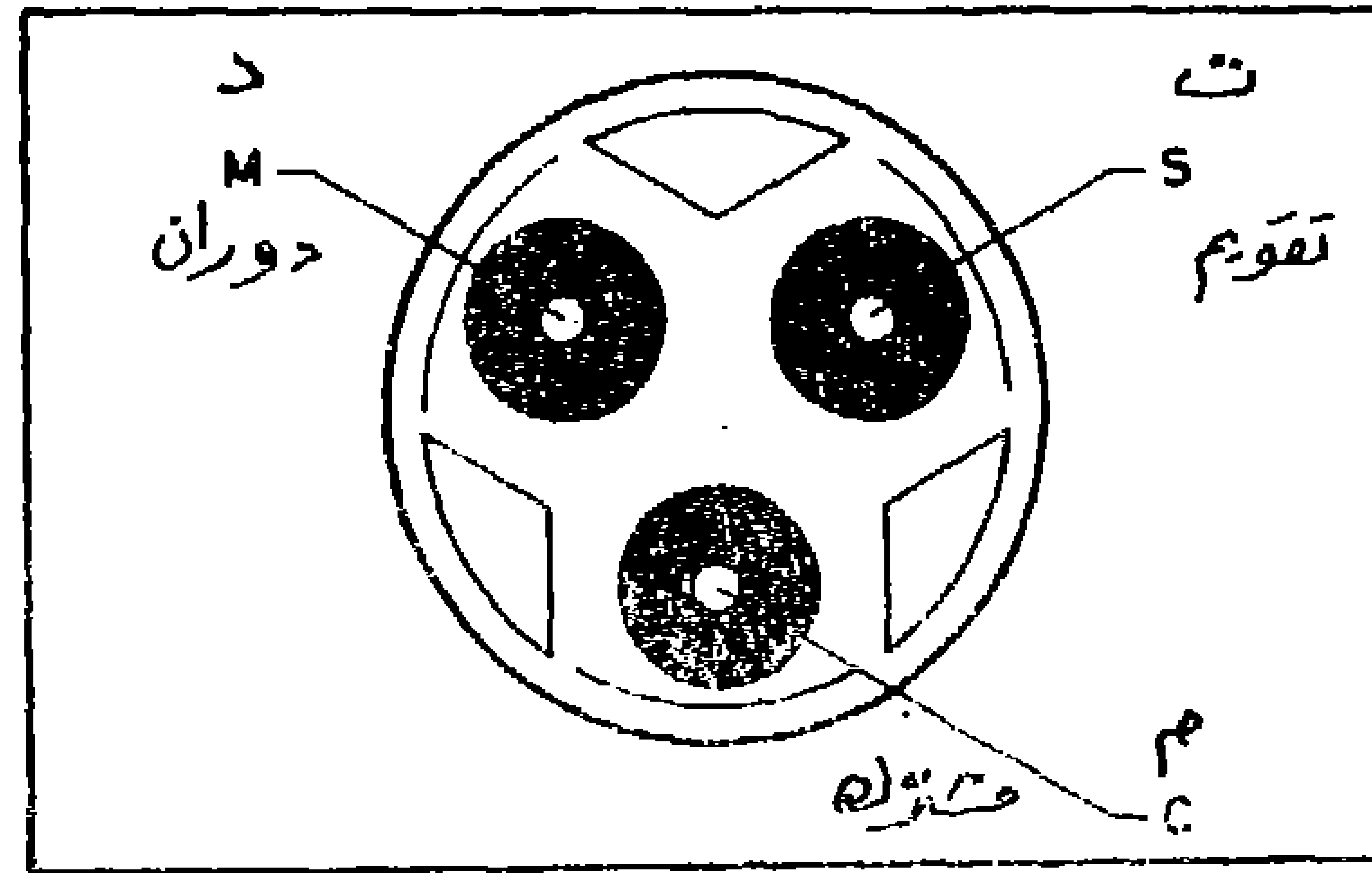
إذا كانت المصهرات محترقة ، هل يوجد تسرب كهربائى إلى هيكل الثلاجة المعدنى ؟

هل يوجد وصلات محلولة فى الفيش ، الأسلاك الموصلة ، أو بالأجزاء الكهربائية الأخرى الموجودة بالدائرة ؟

هل توصيلات الترموستات سليمة ، وهل يقوم بعمله بطريقة صحيحة ؟

ومن أجل تحاشى قيام قاطع الوقاية بفصل الضاغط بغير ضرورة ، وإضاعة الوقت فى الانتظار حتى يعيد تشغيل الضاغط . يكون من الأهمية العمل على تحديد مكان العارض باتباع الخطوات الواردة فيما يلى :

١ — قم برفع أجزاء الدائرة الكهربائية الموصلة بالضاغط .



٢ — باستعمال جهاز أوهميتر ، قم بفحص أن هناك توصيل كهربائى بين الطرف دوران (د — M) والطرف تقويم (ت — S) من نهايات محرك الضاغط .

لا يوجد توصيل : ملفات المحرك تالفة — يستبدل الضاغط .

توصيل جيد : ملفات المحرك سليمة .

٣ ـــ باستعمال جهاز أوهميتر ، قم بفحص أن هناك توصيل كهربائى بين الطرف دوران (د ـــ M) والطرف مشترك (م ـــ C) من نهايات محرك الضاغط .

توصيل جيد : قاطع الوقاية سليم ـــ نستمر إلى النقطة (٤) .

لا يوجد توصيل :

الضاغط بارد : قاطع الوقاية تالف ـــ يستبدل الضاغط .

الضاغط ساخن : قاطع الوقاية سليم ولكنه يكون فاصلا .
انتظر حتى يعيد قفله واستمر إلى النقطة (٤) .

٤ ـــ استبدل الأجهزة الكهربائية الموجودة بدائرة الضاغط .

إذا استمر الضاغط فى عدم الدوران ، فإن العارض لن يكون كهربائياً .

الفصل الثالث



متاعب وأعطال الثلاجة الكهربائية وطرق علاجها

الفصل الثالث

متاعب وأعطال الثلاجة الكهربائية وطرق علاجها

سبق لنا فى الفصل الثانى من هذا الكتاب أن تكلمنا بالتفصيل عن معظم الأعطال التى قد تحدث بكلى من أجزاء دائرة التبريد ، والدائرة الكهربائية الخاصة بالثلاجة الكهربائية ، وطرق الكشف على هذه الأعطال وعلاجها ، وفى هذا الفصل من الكتاب سنتكلم عن هذه المتاعب والأعطال بأشكالها المختلفة التى قد تحدث بها ، وبوجه عام فإن جميع متاعب وأعطال الثلاجة الكهربائية قد تظهر بأحد الأشكال الثلاثة الرئيسية الآتية :

(ا) تبريد غير منتظم .

(ب) عدم دوران الضاغط .

(ج) وجود صوت غير عادى بها .

وفيما يلى سنشرح كل حالة منها وطرق فحصها وعلاجها :

(ا) تبريد غير منتظم

لمعرفة سبب هذه الحالة وعلاجها يجب أن تراجع الخطوات الخمس التالية عند فحص الثلاجة :

١ — تراجع درجة الحرارة داخل كابينة الثلاجة .

٢ — تراجع كمية المأكولات الموجودة داخل كابينة الثلاجة .

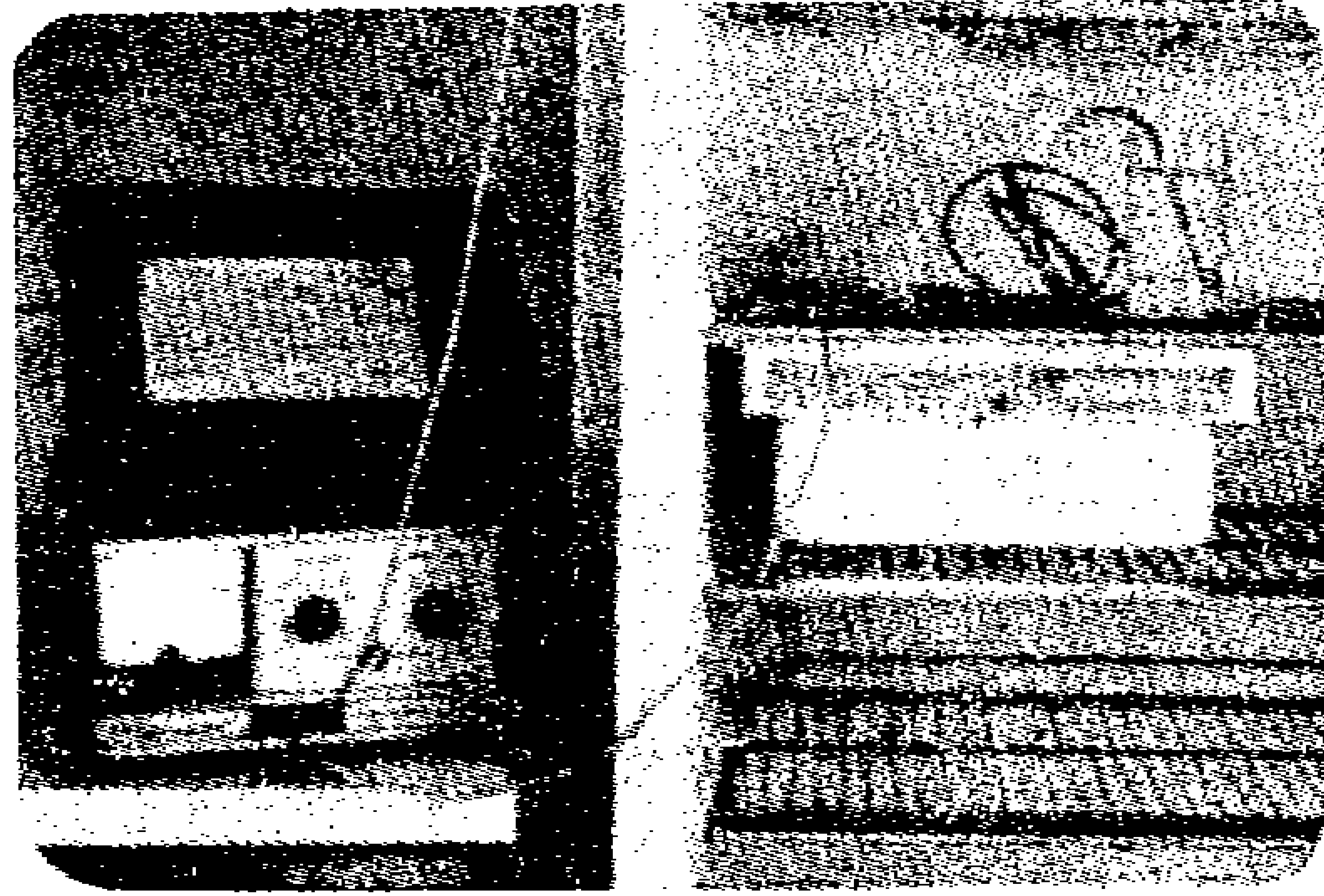
٣ — تراجع كمية الثلج (فروست) الموجودة على سطح الفريزر .

٤ — يراجع عمل الترموستات .

٥ — يراجع عمل دائرة التبريد .

١ ــ مراجعة درجة الحرارة داخل حيز كل من المأكولات الطازجة والفريزر :

لمراجعة درجة الحرارة داخل حيز المأكولات الطازجة . يوضع ترمومتر فى كمية من السائل تكون موضوعة داخل هذا الحيز لمدة ٢٤ ساعة أو أكثر . ويكون ذلك كوب من الماء كما هو مبين بالرسم رقم (٣ ــ ١) ، أو أى سائل آخر يكون موضوعاً فى الثلاجة . والقراءة التى تسجل بهذه الطريقة تكون ثابتة ولا تتأثر بدرجة حرارة الهواء الذى قد يمنع أخذ قراءة دقيقة .



رسم رقم (٣ ــ ١) ــ مراجعة درجة الحرارة داخل حيز المأكولات الطازجة ، بوضع ترمومتر داخل كوب من الماء .

هذا ويوصى باستعمال ترمومتر من النوع المزدوج الحرارى «Thermocouple» كالظاهر فى الرسم له سلكى قياس ، ويشتمل على تدريج قياس عال وآخر منخفض ، ودقة قراءته فى حدود ٢° .

ولمراجعة درجة حرارة حيز الفريزر بدقة وبسرعة ، يجب فحص درجة حرارة بعض المأكولات التى تكون مخزنة بداخله ، والتى يجب أن تزيد مدة تخزينها على ١٢ ساعة وذلك لقراءة متوسط درجة الحرارة . ولهذا يوضع الترمومتر بين لفات المأكولات كما هو موضح بالرسم رقم (٣ ــ ١ أ) ، حيث لا يتأثر فى هذه الحالة بدرجة حرارة الهواء .

إن درجة حرارة الهواء تعتبر مضللة نظراً لأنها تتذبذب أثناء عمل الثلاجة . وترتفع بسرعة عندما يفتح الباب .



رسم رقم (٣-١١)—مراجعة درجة الحرارة داخل حيز الفريزر ، بوضع الترمومتر بين لفات المأكولات .

٢ — مراجعة كمية المأكولات الموجودة داخل الثلاجة :

يجب ألا تكون كابينة الثلاجة مزدحمة بالمأكولات حتى يتحرك الهواء بانتظام داخلها ، كما هو موضح فى الرسم رقم (٣ — ٢) ولهذا يجب ترك فراغات مناسبة بين المأكولات لتسمح بالحركة الطبيعية للهواء الموجود بداخلها .

٣ — مراجعة كمية الثلج (فروست) الموجودة على سطح الفريزر :

إذا تكونت طبقة سميكة من الثلج (فروست) على سطح الفريزر فإنها تعمل كعازل حرارى يمنع هذا السطح من امتصاص الحرارة من داخل كابينة الثلاجة ، وترتفع تبعاً لذلك درجة الحرارة بداخلها ، ويزداد استهلاك الثلاجة لمقدار التيار تبعاً لذلك ، وتحدث هذه الحالة عندما يكون سمك هذه الطبقة أكبر من تخانة القلم الرصاص كما هو ظاهر فى الرسم رقم (٣ — ٣) ، ولهذا يجب إذابة

هذا الثلج (الفروست) عندما يزيد سمكه على سمك القلم الرصاص حتى نضمن قيام الفريزر بامتصاص الحرارة من داخل كابينة الثلاجة .

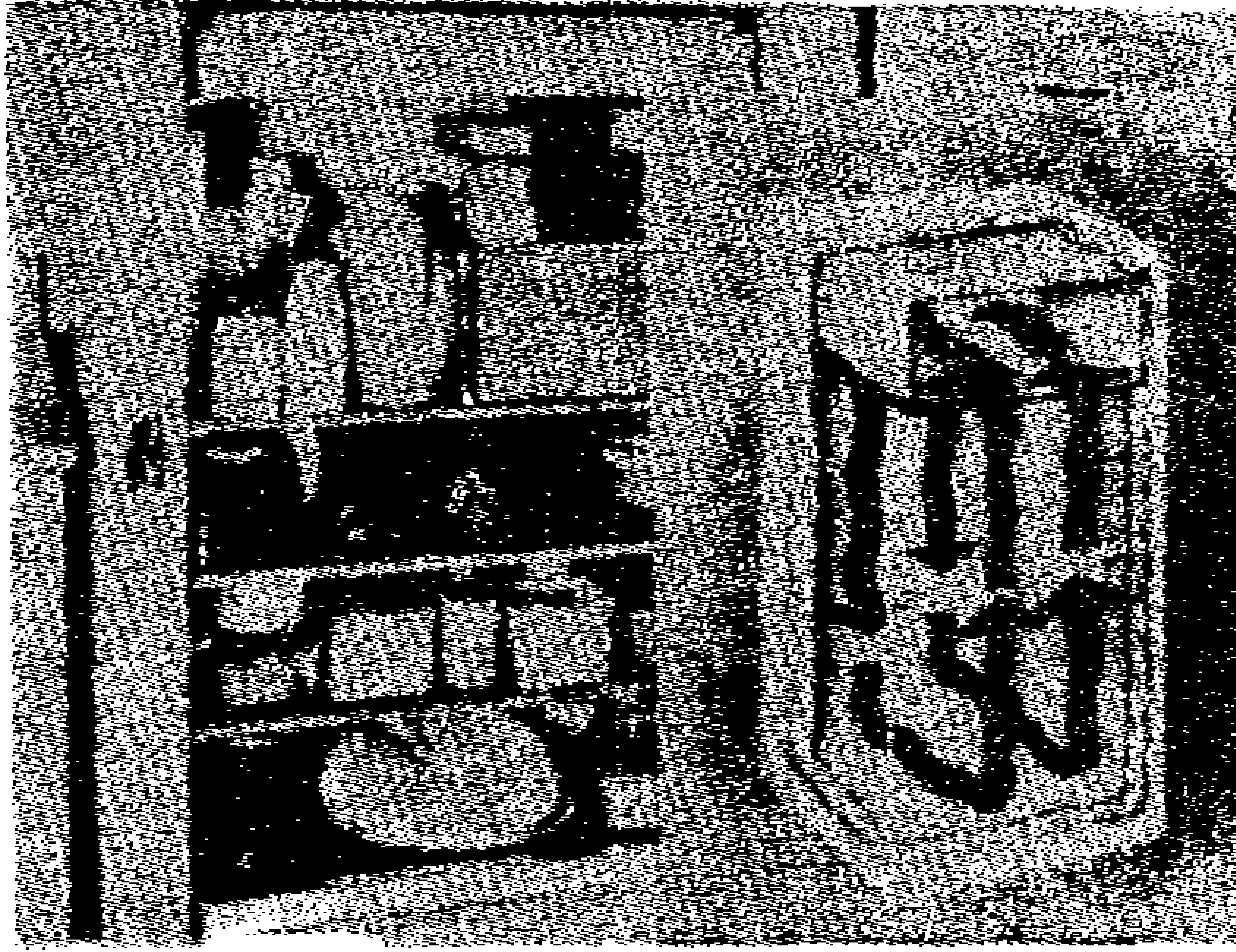
ويزداد تكون طبقة الثلج (الفروست) هذه على سطح الفريزر إذا ما تسرب الهواء خلال الحلق المطاط الموجود بباب الثلاجة ، لهذا يجب اختبار الخلوص الموجود بين هذا الحلق وجسم كابينة الثلاجة عند وجود شك فى تسرب الهواء ، وذلك بوضع بطاقة زيارة (كارت) من الورق بينهما فى أماكن مختلفة من الباب كما هو مبين فى الرسم رقم (٣ — ٤) ، ثم يسحب هذا الكارت إلى الخارج ، فإذا شعرنا بمقاومة فى أثناء هذه العملية فإن ذلك يدل على أن هذا الحلق سليم وبحالة جيدة ، وفى بعض الأحيان قد نحتاج لعلاج حالة وجود خلوص زائد إلى ضبط باب الثلاجة ، أو نقوم بالتأكد من وضعها على أرضية مستوية تماماً ، وإذا لزم الأمر فقد نضطر لتغيير الحلق المركب بها بآخر جديد .

٤ — يراجع عمل الترموستات :

سبق لنا أن تكلمنا عن عمل هذا الترموستات وطرق اختباره فى الفصل الثانى من الكتاب فى الجزء الخاص بالدائرة الكهربائية للثلاجة ويرجع إلى هذا الجزء عند وجود أى شك فى طريقة عمل الترموستات .

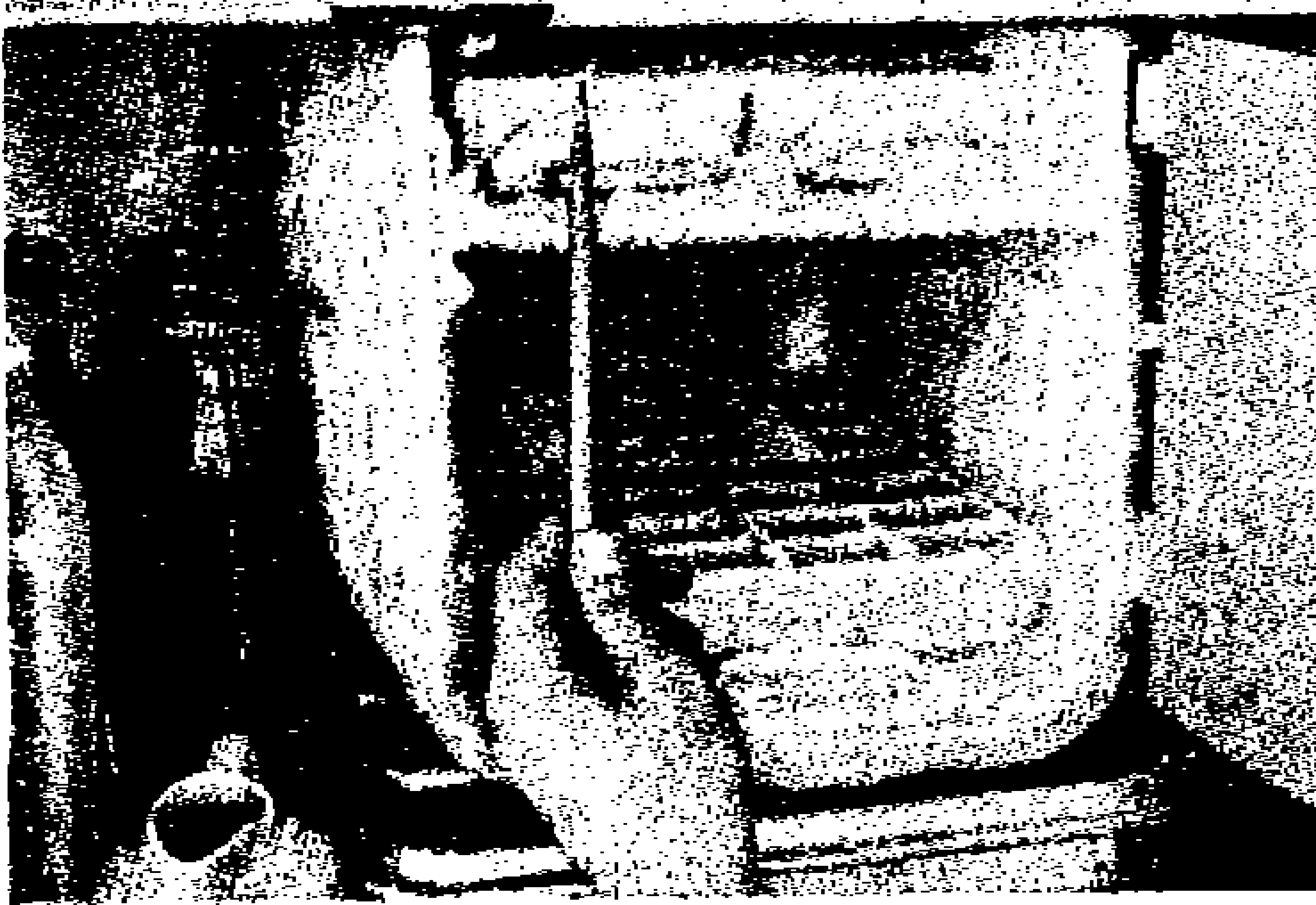
٥ — يراجع عمل دائرة التبريد :

سبق لنا أيضاً أن تكلمنا بالتفصيل عن طرق اختبار عمل دائرة التبريد فى الفصل الثانى من الكتاب فى الجزء الخاص بدائرة تبريد الثلاجة ، ويرجع إلى هذا الجزء عند وجود أى عارض بأى جزء من هذه الدائرة . ولقد سبق لنا أيضاً أن تكلمنا عن طريقة اكتشاف متاعب دائرة التبريد بمراجعة كل من ضغطها العالى والمنخفض ومقدار الوات الذى تستهلكه فى أثناء عملها ، وتكملة لإيضاح طريقة استعمال جهاز الواتميتر فى اكتشاف هذه المتاعب سنشرح فيما يلى بالتفصيل طريقة استعماله :



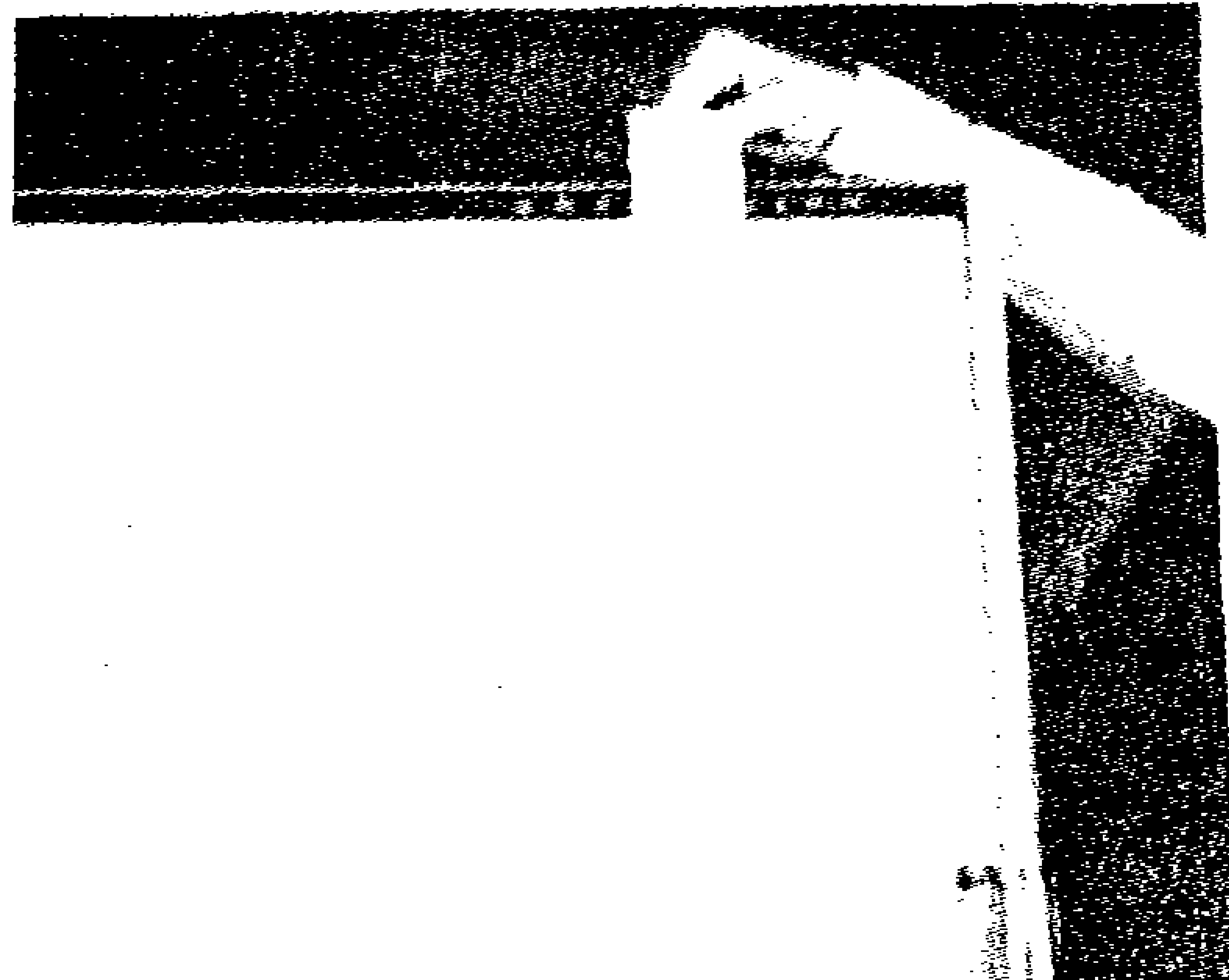
رسم رقم (٣ — ٢)

يوضح هذا الرسم حركة الهواء الطبيعية داخل الثلاجة أثناء عملها



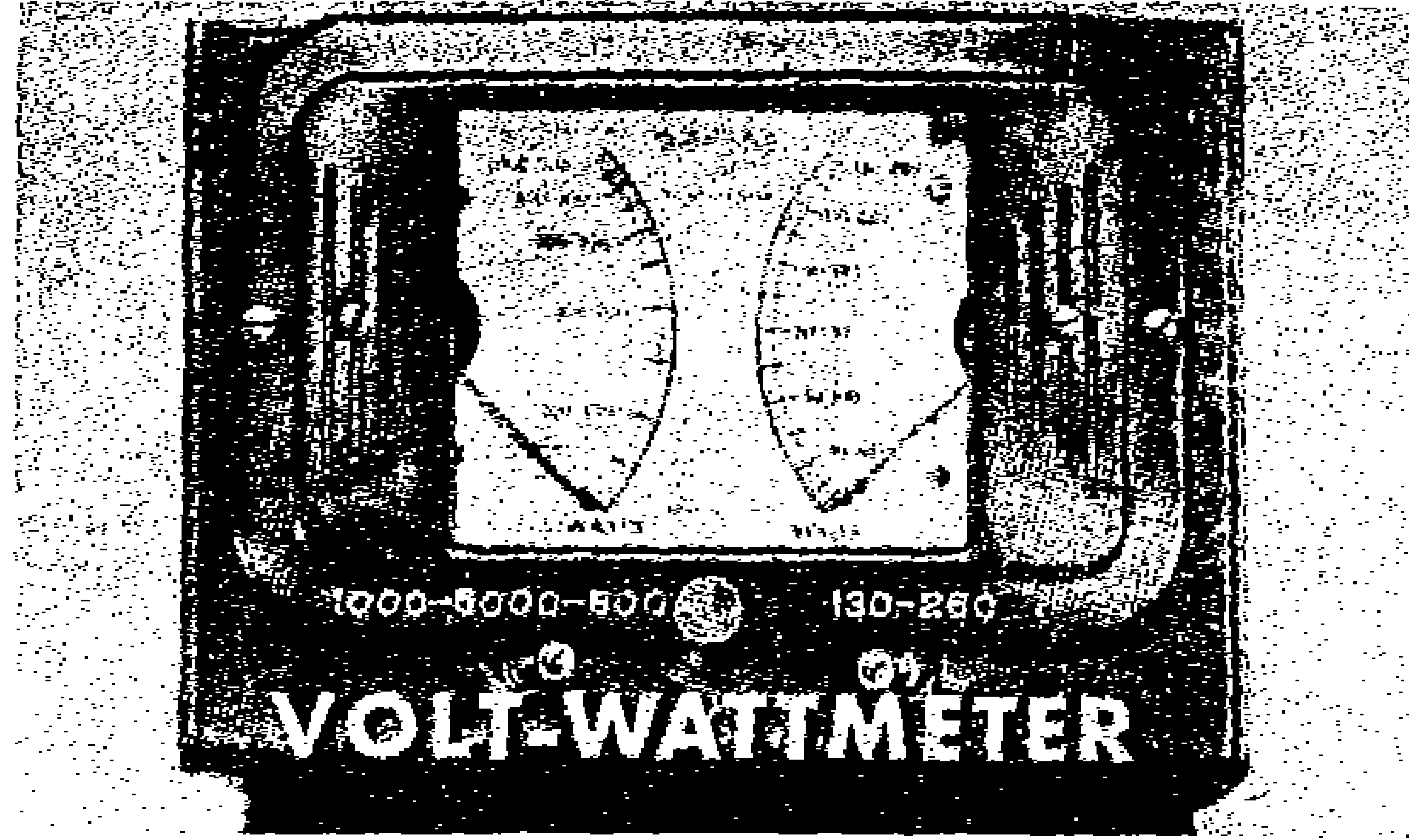
رسم رقم (٣ - ٣)

يجب أن لا يزيد سمك طبقة الثلج « الفروست » الذى يتراكم على سطح الفريزر على تخانة القلم الرصاص



رسم رقم (٣ — ٤)

طريقة اختبار حالة الحلق المطاط المركب بباب الثلاجة باستعمال بطاقة زيارة (كارت)

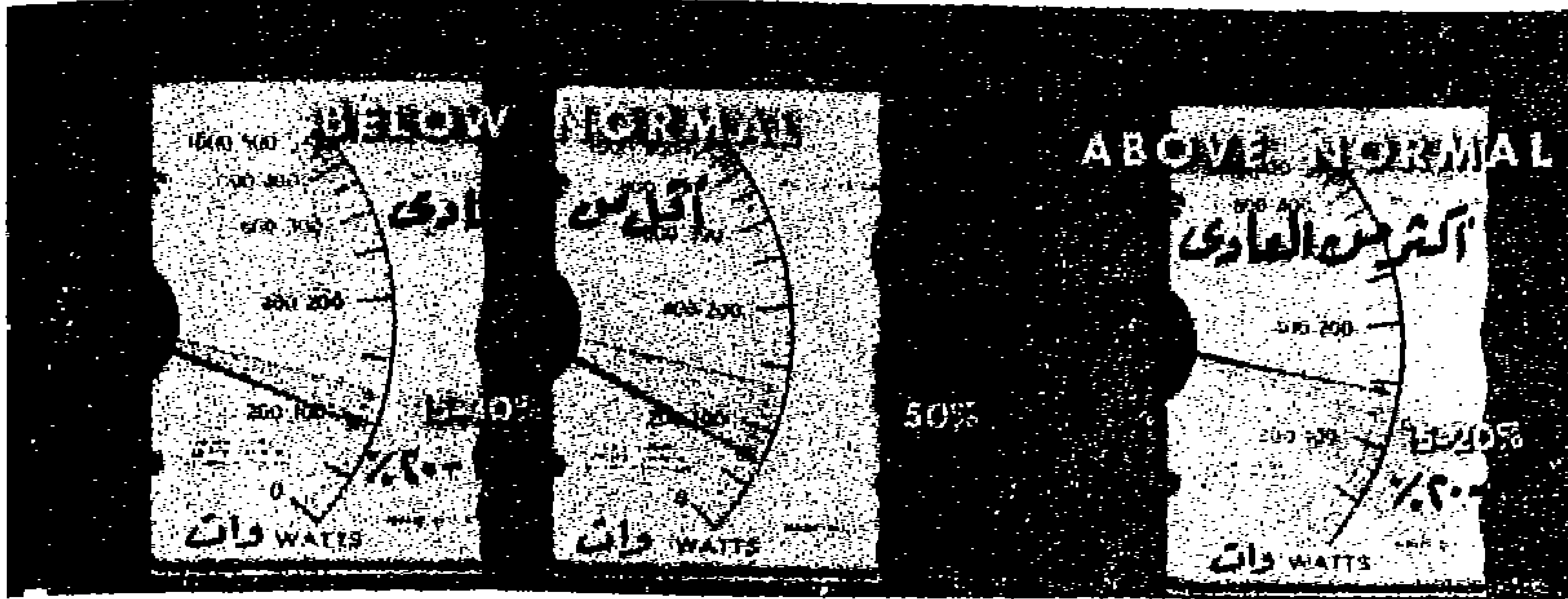


رسم رقم (٣ – ٥)
جهاز الڤولت – واتميتر الذى يستعمل فى مراجعة عمل دائرة التبريد

يوصل جهاز ڤولت – واتميتر كالظاهر فى الرسم رقم (٣ – ٥) بفيش سلك الثلاجة ويوصل سلك الجهاز بالبريزة ؛ وفى اللحظة التى يفصل عندها ريلاى التقويم ملفات تقويم محرك الضاغط تؤخذ قراءات كل من الڤولت والوات مباشرة :

فإذا كانت قراءة الوات المستهلك أقل بمقدار يبلغ من ١٥ – ٣٠ ٪ عن المقدار العادى المقرر كما هو مبين فى الرسم (٣ – ٦ ا) فإن ذلك يدل على وجود سدد بدائرة التبريد أو أن كمية مركب التبريد الموجودة بداخلها أقل من المقرر .

أما إذا كانت قراءة الوات المستهلك أقل بمقدار ٥٠ ٪ من المقدار العادى المقرر كما هو مبين فى الرسم (٣ – ٦ ب) فإن ذلك يدل على وجود تلف ببلوف الضاغط الداخلية .



رسم رقم (٣ — ٦)

ا — عندما يكون الوات المستهلك أقل بمقدار من ١٥ — ٣٠٪ عن المقدار العادى فإن ذلك يدل على وجود انسداد بدائرة التبريد أو أن كية مركب التبريد بداخلها أقل من المقرر .

ب — عندما يكون الوات المستهلك أقل بمقدار ٥٠٪ عن المقدار العادى فإن ذلك يدل على وجود تلف ببلوف الضاغط الداخلية

جـ — عندما يكون الوات المستهلك أكثر بمقدار يبلغ من ١٥ — ٢٠٪ عن المقدار العادى فإن ذلك يدل على أن مكثف دائرة التبريد ممتلئ بالأوساخ والأتربة أو أن مروحته (إذا كان من النوع المجهز بمروحة) تالفة أو بسبب وجود هواء داخل الدائرة .

وإذا كانت قراءة الوات المستهلك أكثر بمقدار يبلغ من ١٥ — ٢٠٪ من المقدار العادى المقرر كما هو مبين فى الرسم (٣ — ٦ جـ) فإن ذلك يدل على أن مكثف دائرة التبريد ممتلئ بالأوساخ والأتربة ، أو أن مروحته إذا كان من النوع المجهز بمروحة تكون تالفة ، أو بسبب وجود هواء داخل دائرة التبريد .

والجدول التالى يعطينا فكرة تقريبية عن مقدار الوات العادى الذى تستهلكه الثلاجة الكهربائية من النوع العادى عند تشغيلها فى أماكن درجة حرارتها مختلفة . هذا ويجب دائماً الرجوع إلى كتالوجات الشركة الصانعة لمعرفة مقدار هذا الوات بالضبط الذى تستهلكه كل ثلاجة :

قوة الضاغط المركب بالثلاجة / حصان	الفولت	الذبذبة	الوات المستهلك درجة حرارة المكان ٧٠ ــ ٩٠°ف	درجة حرارة المكان ٩٠ ــ ١١٠°ف
١/٢٠	٢٢٠	٥٠	٦٨ ــ ٩٠	٧٢ ــ ١٠٠
١/١٠	٢٢٠	٥٠	١٠٦ ــ ١٣٣	١١٥ ــ ١٥٤
١/٨	٢٢٠	٥٠	١١٥ ــ ١٣٣	١٢٨ ــ ١٥٧
١/٦	٢٢٠	٥٠	١٩٥ ــ ٢٢٥	٢٢٠ ــ ٢٦٠
٧/٣٢	٢٢٠	٥٠	٢٣٥ ــ ٢٧٥	٢٦٥ ــ ٣٢٠

(ب) عدم دوران الضاغط

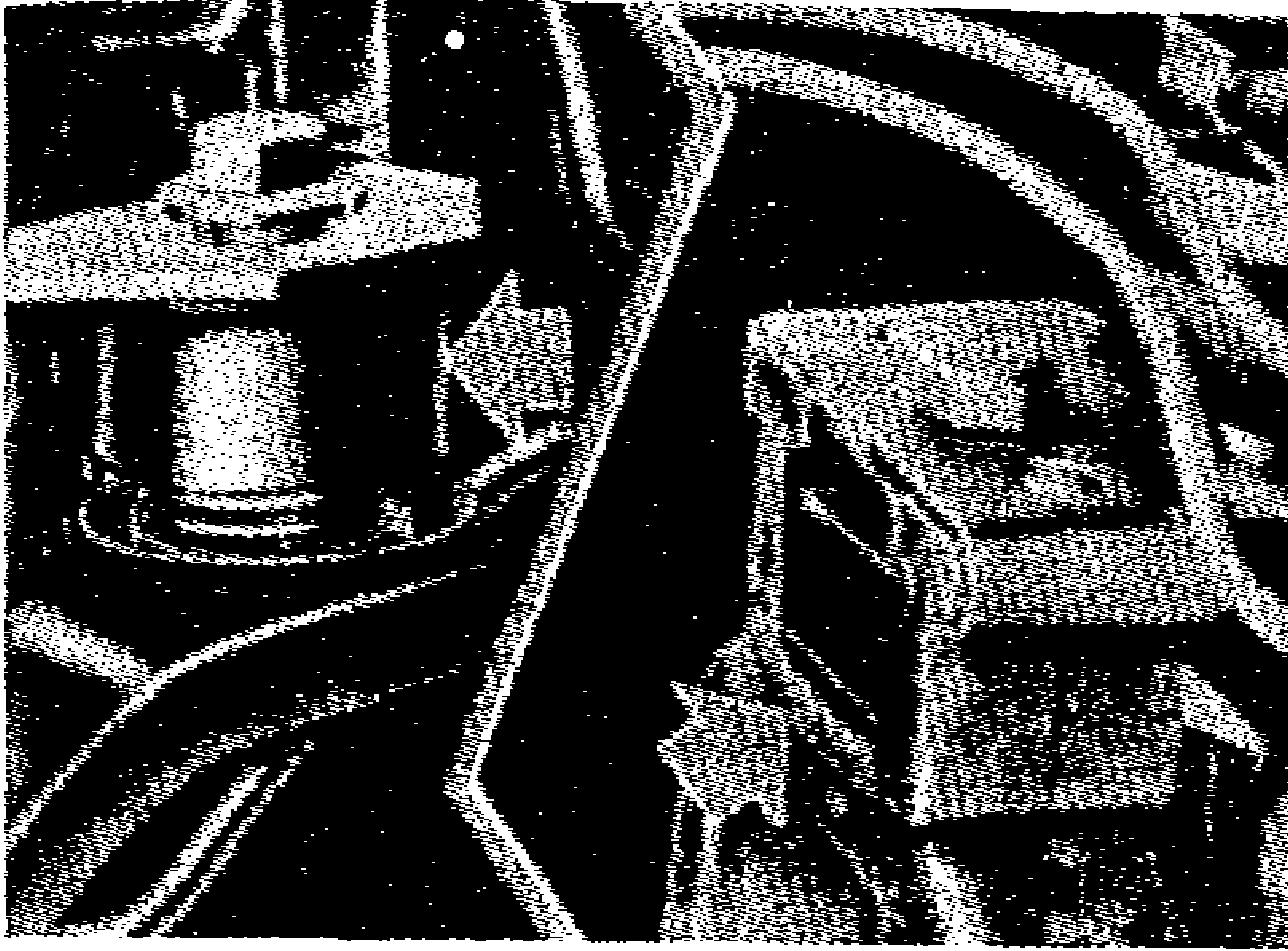
سبق أن تكلمنا بالتفصيل فى الفصل الثانى من هذا الكتاب عن طرق اختبار محرك الضاغط فى الجزء الخاص بالدائرة الكهربائية للثلاجة ويرجع إلى هذا الجزء عند وجود أى عارض بهذا الضاغط .

(حـ) وجود صوت غير عادى بالثلاجة

قد تصدر من الثلاجة أصوات غير عادية ولكن فى كثير من الأحيان لا يكون ذلك بسبب وجود عيب أو عارض أساسى بها أو بأحد أجزائها ، وعند حدوث أى صوت يجب أولا التأكد من أن الثلاجة موضوعة على أرضية مستوية تماماً ، ويتم ضبط أرجل قاعدتها إذا لزم الأمر كما هو مبين فى الصورة رقم (٣ ــ ٧) ، ويجب أن نتأكد كذلك أن صواميل رباط كاوتشوك قواعد الضاغط مربوطة جيداً كما هو مبين فى الصورة رقم (٣ ــ ٨) . وهناك وهناك أيضاً حالات أخرى تجعل الثلاجة تحدث أصواتاً غير عادية وذلك كما يحدث عندما يكون وجهها الخلفى مرتكزاً على حائط بمفرغ أو تكون موضوعة على أرضية ضعيفة .

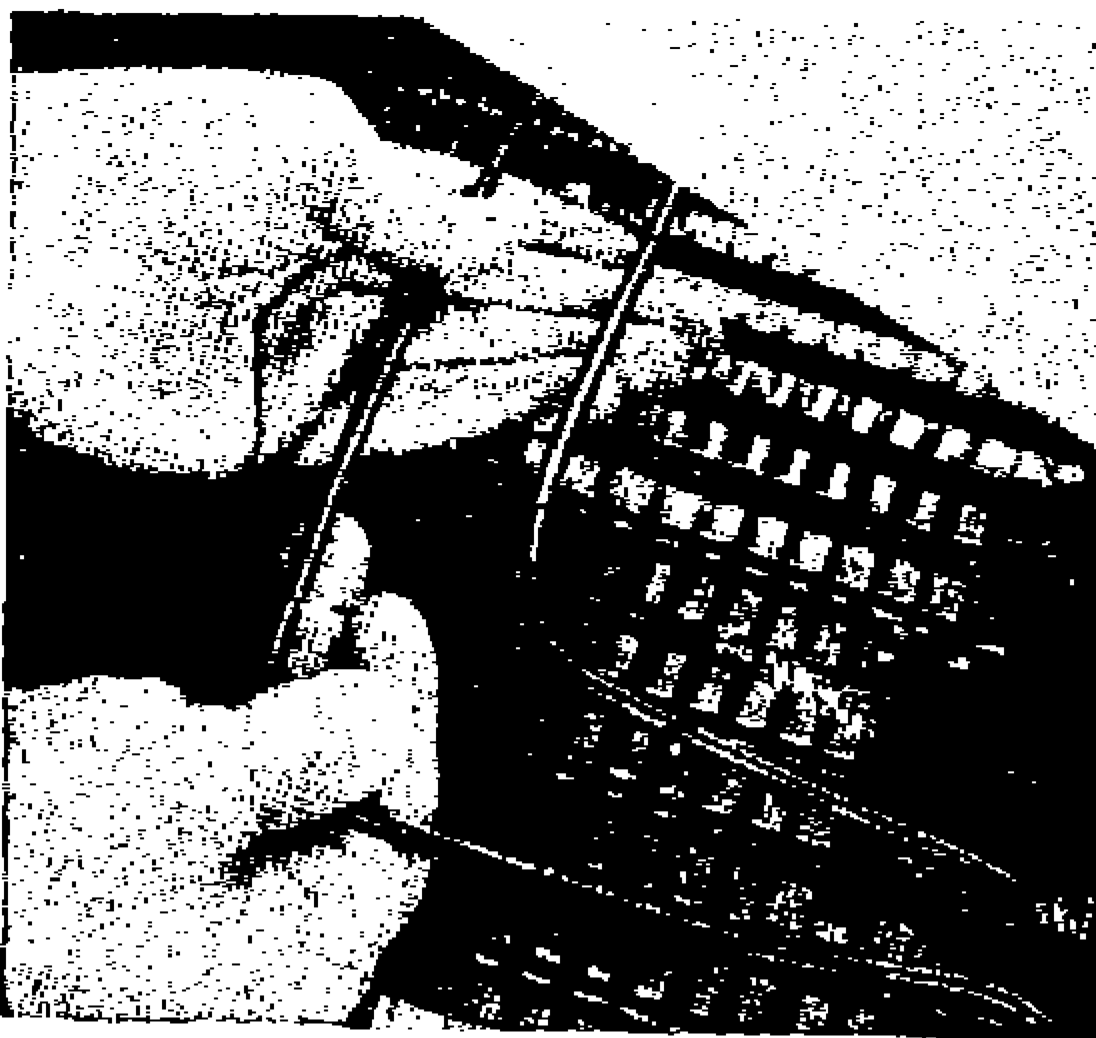


رسم رقم (٣ – ٧)
طريقة ضبط أرجل الثلاجة



رسم رقم (٣ – ٨)
يجب أن نتأكد أن صواميل رباط كاوتشوك قواعد الضاغط مربوطة جيداً

هذا وكثيراً ما يحدث بالثلاجة صوت غير عادى بسبب اهتزاز مواسير مركب التبريد الموجودة بالثلاجة واحتكاكها ببعضها أو مع أجزاء قريبة منها وعند حدوث مثل هذا العارض يجب إبعاد هذه المواسير عن بعضها بعناية كما هو مبين فى الصورة رقم (٣ – ٩) وذلك حتى لا تكسر هذه المواسير أثناء استعدالها أو إبعادها عن بعضها .



رسم رقم (٣ – ٩)
يجب إبعاد المواسير الموجودة بالثلاجة عن بعضها بعناية حتى لا تكسر

عوارض وأعطال دائرة التبريد وطرق الكشف عليها

سبق لنا أيضاً أن تكلمنا فى الفصل الثانى من هذا الكتاب بالتفصيل عن معظم العوارض والأعطال التى قد تحدث بدائرة تبريد الثلاجة الكهربائية. وفى هذا الفصل سنشرح مرة أخرى هذا الموضوع بالاستعانة برسوم توضيحية مبسطة.

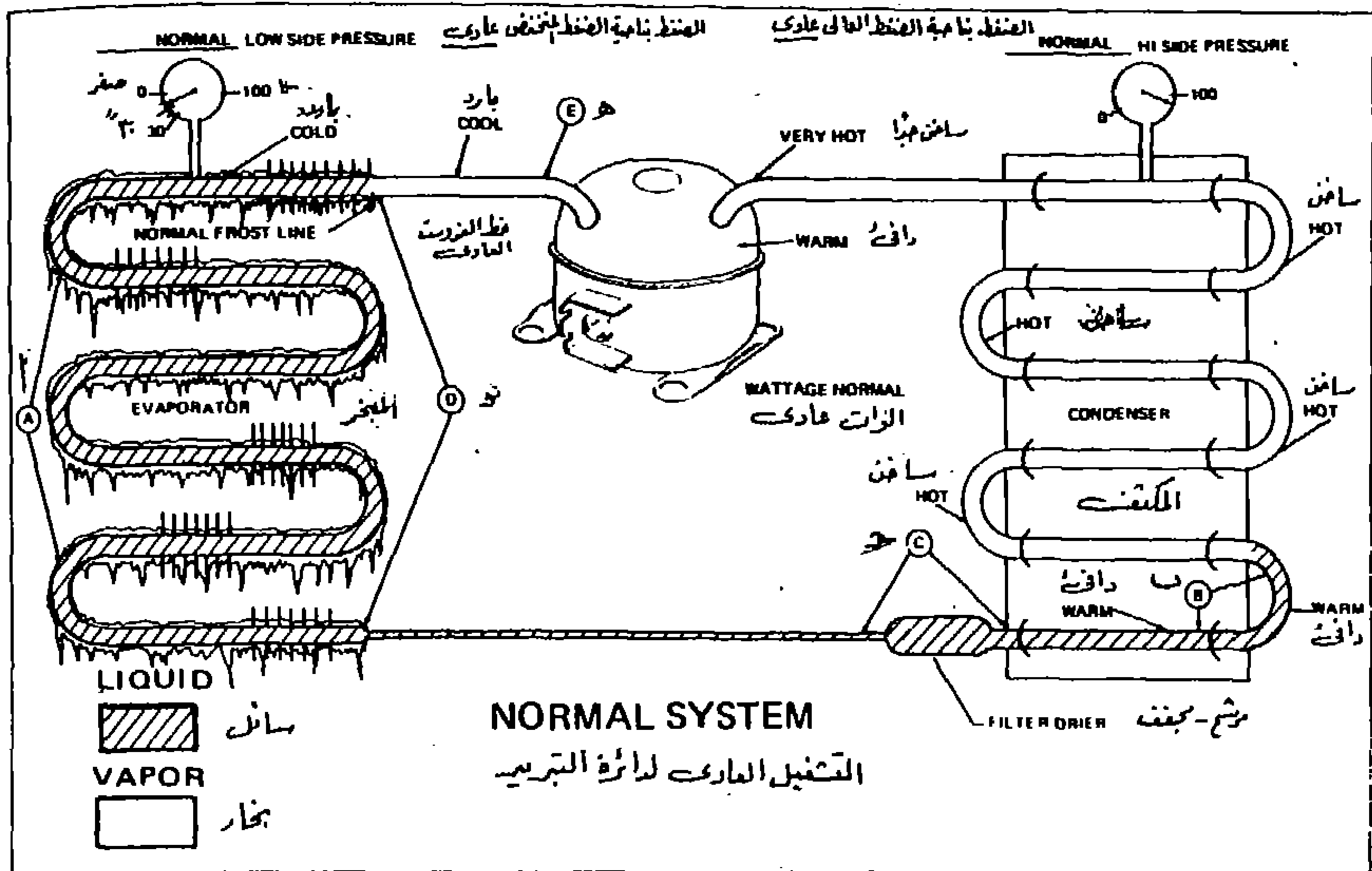
ويلزم التنويه هنا أننا عندما سنتكلم عن (المبخر) فإننا نكون نقصد بذلك (الفريزر) الموجود بالثلاجة.

خواص التشغيل العادية لدائرة التبريد

بالنسبة لدائرة التبريد التى تشتمل على ماسورة شعرية، فإنه يتواجد حوالى ثلثى كمية شحنة مركب التبريد الموجودة بداخلها بشكل سائل داخل المبخر أثناء دورة التبريد (عند حالات التشغيل المستقرة). ينظر (ا) فى الرسم رقم(٣ - ١٠).

وتكون الماسورتان أو الماسورة الموجودة بأسفل المكثف تحتوى على سائل مركب تبريد بضغط عالى، وتحتاج إلى وجود إتزان (Balance) بالمكثف لحدوث التكاثف. تنظر (ب) فى الرسم رقم(٣ - ١٠).

ويجب أن تكون درجة الحرارة عند مخرج المصفى أو المجفف المركب بالدائرة هى نفس درجة الحرارة عند مخرج المكثف (فى حدود ٢°ف تقريبا). تنظر (حـ) فى الرسم رقم(٣ - ١٠).



رسم رقم (٣ - ١٠).

وفى الظروف العادية وعندما تكون درجة حرارة الغرفة ٧٠°ف (٢١,١°م) أو أعلى، فإن درجة حرارة المبخر عند مدخله ومخرجه يجب أن تكون فى حدود ٥°ف (٢,٧٨°م) بين هاتين النقطتين عند لحظة الفصل (Cut Off). تنظر (د) فى الرسم رقم(٣ - ١٠).

وخلال دورة الوقوف (Off Cycle) تتعادل الضغوط بين كل من ناحيتى الضغط العالى والمنخفض من الدائرة.

وناحية الضغط العالى من الدائرة تشتمل على اسطوانة الضاغط، والمكثف، والمجفف، والماسورة الشعرية (الضواغط الترددية فقط).

وخلال الفترة ما بين الـ ٣٠ و ٦٠ ثانية الأولى من دورة التبريد قد يظهر الفروست لحظة فقط على خط السحب بالقرب من الضاغط. تنظر (هـ) فى الرسم رقم (٣-١٠).

خواص التشغيل غير العادية لدائرة التبريد

لفحص وخدمة دائرة التبريد المحكمة القفل بطريقة صحيحة نحتاج إلى استعمال أجهزة خاصة وإعطاء بعض الوقت لإجراء ذلك. هذا ويجب ألا ندخل فى الدائرة إلا بعد التأكد من أن العارض موجود فعلا بهذه الدائرة المحكمة القفل (Sealed System).

هذا والأسباب الثلاثة الرئيسية التى تؤدى إلى حدوث تلف بالدائرة المحكمة القفل هى:

١ - العوائق (Restrictions).
(ا) عائق جزئى (Partial Restriction).
(ب) عائق كلى (Complete Restricition).

٢ - شحنة مركب التبريد غير صحيحة.
(ا) شحنة ناقصة (Under Charge).
(ب) شحنة أزيد من اللازم (Over Charge).

٣ - تلف الضاغط.
(ا) حدوث قفش أو زرجنة (Stuck) بالضاغط.
(ب) تلف ملفات محرك الضاغط.
(حـ) الضاغط لا يعطى الكفاءة المطلوبة.

(ا) العائق الجزئى:

إن معظم العوائق تحدث بالمجفف (المصفى) أو عند مدخل الماسورة الشعرية. وذلك يؤدى إلى تحديد (إعاقة) كمية سائل التبريد التى تدخل المبخر، ويتوقف ذلك على شدة العائق.

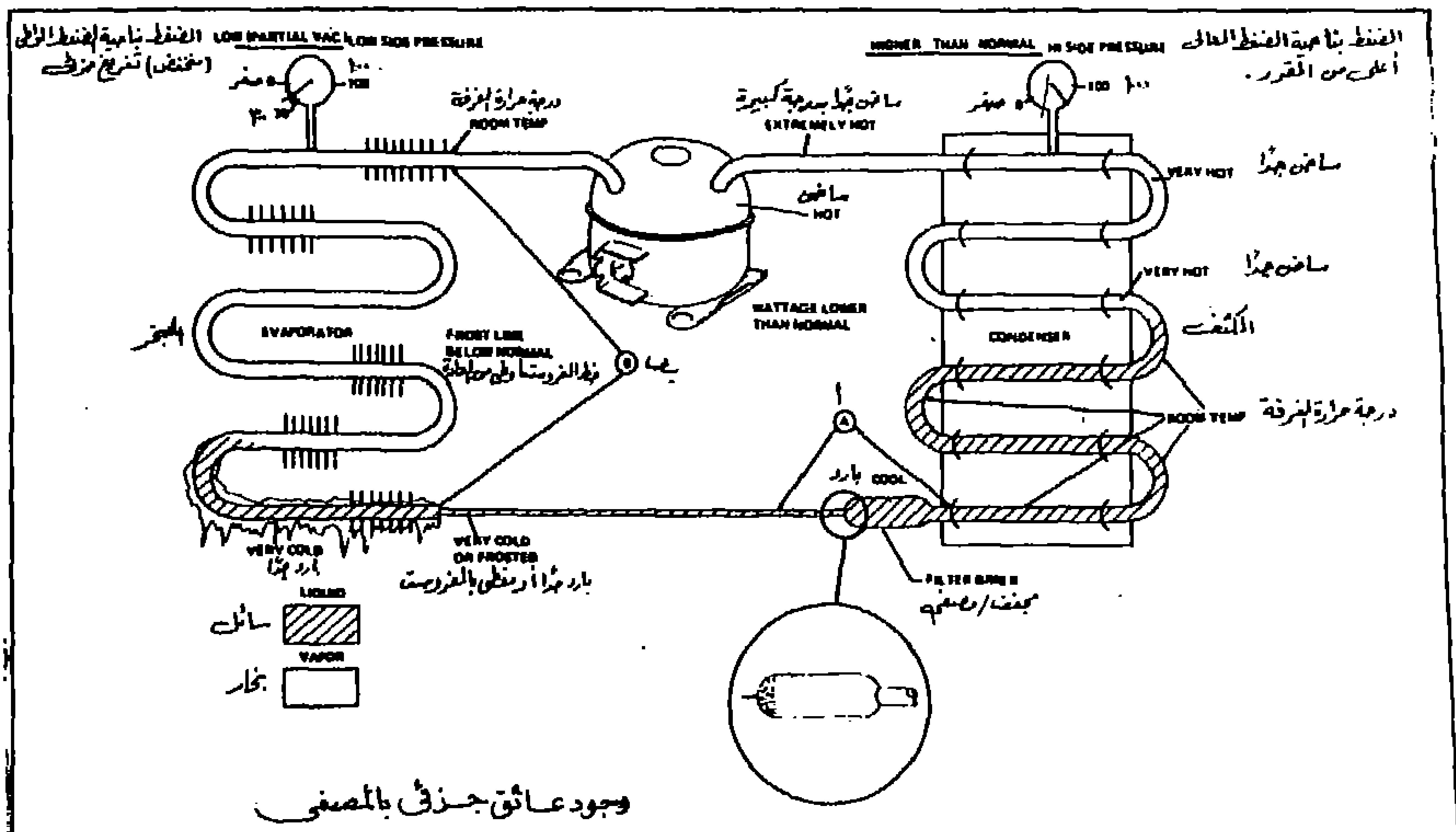
ونتيجة لذلك لا يتكون فروست كامل على كافة سطح مواسير المبخر.

ويتجمع سائل مركب التبريد داخل مواسير المكثف. وتبعا لشدة العائق فإن مواسير المكثف قد تمتلئ بسائل مركب التبريد.

وعند حالات العائق الجزئى، فإن مواسير المكثف التى تحتوى على سائل مركب التبريد المتجمع تكون باردة إذا ما قورنت بمواسير المكثف التى تحتوى على بخار مركب تبريد ذى ضغط عالى.

وفى حالة وجود عائق كلى، فإن جميع المكثف يصبح باردا، نظرا لأن الضاغط فى هذه الحالة لا يقوم بأى عمل.

وفى حالة وجود عائق جزئى بالمجفف أو بمدخل الماسورة الشعرية، فإنه يكون هناك فرق ملحوظ فى درجة الحرارة بين مخرج المكثف والنقطة التى تلى مكان وجود هذا العائق مباشرة. تنظر (ا) فى الرسم رقم (٣ - ١١).



رسم رقم (٣ - ١١)

ويكون هناك فرق كبير فى درجة الحرارة بين مدخل ومخرج المبخر فى حالة وجود عائق جزئى. تنظر (ب) فى الرسم رقم(٣ - ١١).

هذا ولا يحدث تعادل فى الضغط بالسرعة العادية فى حالة تواجد عائق جزئى بالدائرة، نظرا لوجود إعاقة لسريان مركب التبريد.

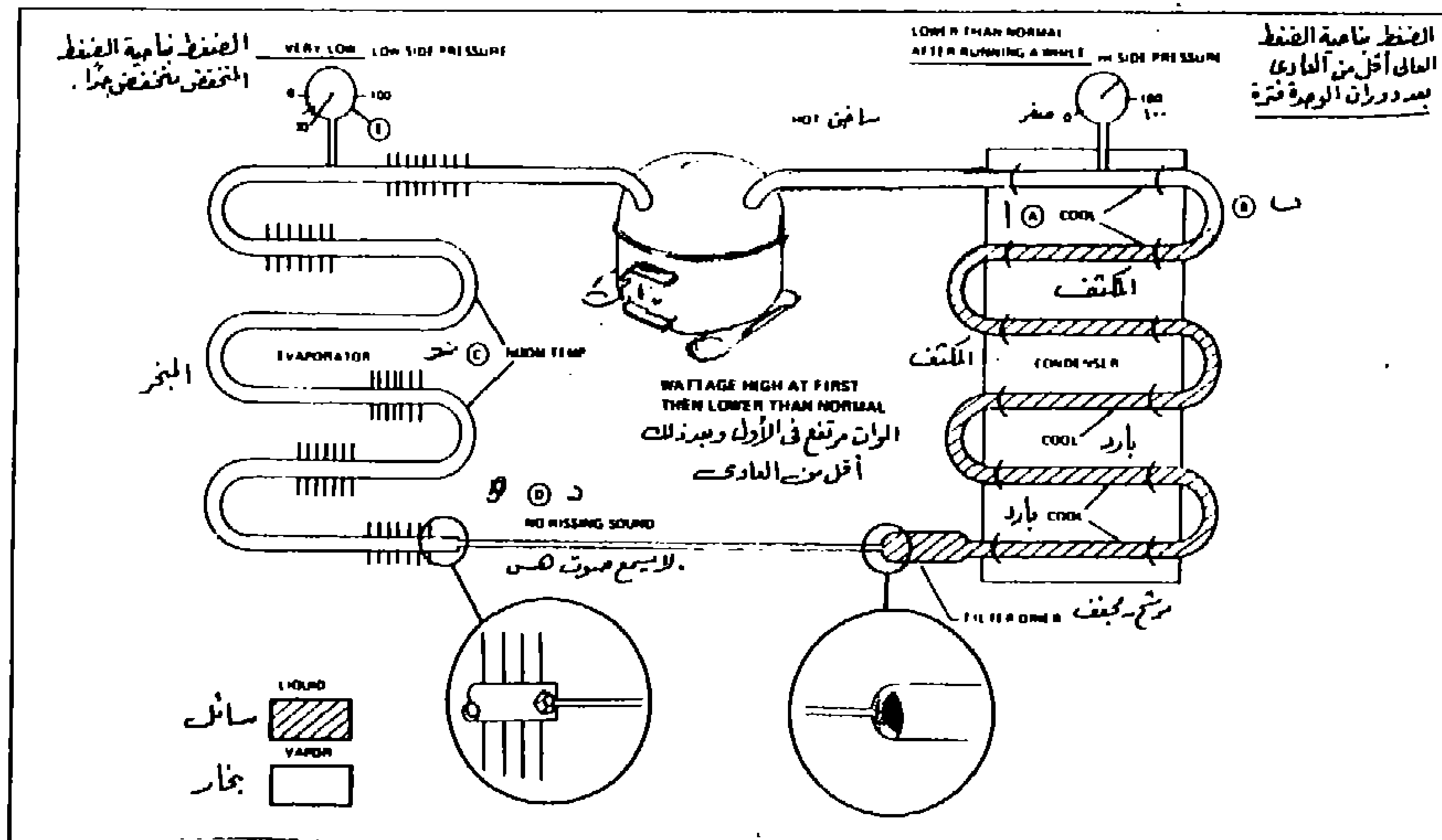
ويكون الوات الذى يسحبه محرك الضاغط المركب بالدائرة فى هذه الحالة أقل من العادة.

وتسجل ناحية الضغط المنخفض من الدائرة قراءة تفريغ (ڤاكم). وكلما كان العائق أكثر شدة تكون قراءة هذا التفريغ أكبر.

ويكون الضغط بناحية الضغط العالى من الدائرة أعلى من المقرر.

(ب) العائق الكامل:

فى حالة وجود عائق كامل بالدائرة يمتلئ المكثف بسائل مركب التبريد ويصبح باردا، نظراً لأن الضاغط فى هذه الحالة لا يقوم بأى عمل. تنظر (ا) فى الرسم رقم(٣ - ١٢).



رسم رقم (٣ - ١٢).

ولا يتكون فروست على سطح مواسير المبخر، وتكون درجة حرارة كافة سطح المبخر عند نفس درجة حرارة الغرفة. ولا يُسمع سريان مركب التبريد عند مدخل المبخر.

ويكون الوات الذى يسحبه الضاغط أكثر من العادة لمدة بضع دقائق، وبعد ذلك يهبط إلى أقل من العادة ويظل ثابتا بعد ذلك.

إن تواجد رطوبة داخل دائرة التبريد بسبب عدم إجراء تفريغ جيد للدائرة تحدث عائقا كاملا نتيجة لتكون ثلج عند مخرج الماسورة الشعرية عند المبخر. وفى حالة تواجد شك فى حدوث هذا العارض، فإنه يمكن تسخين مدخل المبخر لإذابة هذا الثلج. ينظر (د) فى الرسم رقم (٣ - ١٢).

وعند إذابة هذا الثلج يمكن سماع صوت انطلاق سائل مركب التبريد داخل المبخر، وبالإضافة إلى ذلك يبتدئ حدوث التبريد عند المبخر.

وينتج عن وجود عائق كامل بالدائرة قراءة تفريغ (فاكم) منخفض جدا بناحية الضغط المنخفض، وقراءة ضغط أقل من العادة بناحية الضغط العالى، وذلك بعد مرور بضع دقائق من دوران الضاغط.

(حـ) شحنة مركب التبريد غير صحيحة:

إن نقص شحنة مركب التبريد تؤثر على المبخر بنفس الطريقة التى يؤثر بها عليه العائق الجزئى، حيث يظهر فروست جزئى على المبخر بسبب كمية سائل مركب التبريد المحدودة التى تصل إليه، وكذلك يمكن سماع صوت هس (Hissing) عند مدخل المبخر. تنظر (ب) فى الرسم رقم (٣ -١٣).

وتحتوى مواسير المكثف على كمية قليلة أو لا تحتوى إطلاقا على سائل مركب تبريد، وذلك فى حالة وجود نقص كبير فى شحنة مركب التبريد الموجودة بالدائرة. تنظر (حـ) فى الرسم رقم(٣ - ١٣).

وفى مثل هذه الحالات تكون درجة حرارة المكثف دافئة أو ساخنة من مدخل إلى مخرج المكثف.

ويكون الوات المسحوب عادة أقل من العادة.

وخط السحب يكون أدفأ من العادة (ويتوقف ذلك على شدة نقص الشحنة).

وتسجل ناحية الضغط المنخفض من الدائرة قراءة تفريغ (فاكم)، والضغط بناحية الضغط العالى فيها يكون أقل من العادة.

رسم رقم (٣ - ١٣)

الاختبار البديل

نظرا لتشابه عوارض التنفيس (التسرب Leak) والعائق الجزئى يكون من الصعب فى كثير من الأحيان تحديد أى من هذه العوارض موجود بالدائرة. ونقدم فيما يلى الاختبار البديل كطريقة لتحديد ما إذا كان العارض الموجود بدائرة التبريد المحكمة القفل هو تنفيس أو عائق جزئى.

١ - وعندما يكون هناك شك فى احتمال وجود تنفيس أو عائق، قم بفحص الضغط بناحية الضغط المنخفض من الدائرة وذلك أثناء دوران الضاغط. فإذا كان مقدار الضغط بناحية الضغط المنخفض صفرا أو أعلى **لا تقم** باختبار وجود تنفيس أو عائق، ويجب البحث عن الاحتمالات الأخرى المؤدية إلى العارض الموجود بدائرة التبريد.

فإذا كان الضغط تفريغ (ڤاكم) ننتقل إلى إجراء الخطوة رقم(٢).

٢ - إذا كان الضغط بناحية الضغط المنخفض من الدائرة تفريغ (ڤاكم) أثناء دوران الضاغط، تفحص مروحة المبخر (إذا كان مبخر الثلاجة يشتمل على مروحة) - إذا كانت تعمل بحالة جيدة.

فإذا كانت هذه المروحة لا تعمل، فإن الحمل الحرارى فى هذه الحالة يُرفع من المبخر. ورفع هذا الحمل الحرارى من المبخر يجعل الضغط بناحية الضغط المنخفض من الدائرة يهبط إلى تفريغ (ڤاكم).

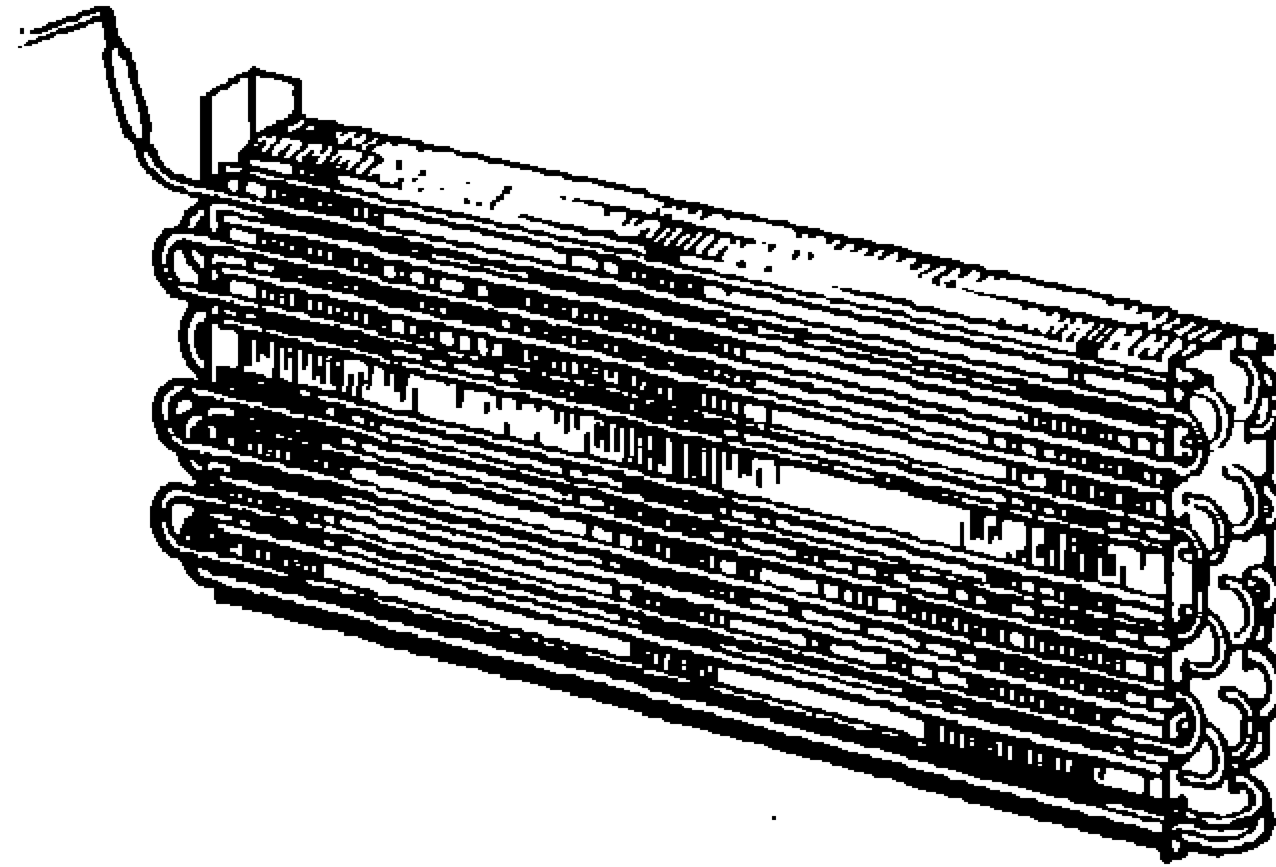
وعندما تكون مروحة المبخر تعمل بطريقة عادية ننتقل إلى إجراء الخطوة رقم(٣).

٣ - قم بفحص إذا كانت عملية إذابة الفروست (الديفروست) لا تعمل. فإذا كانت هذه العملية تالفة وتجعل المبخر يصبح مغطى بطبقة

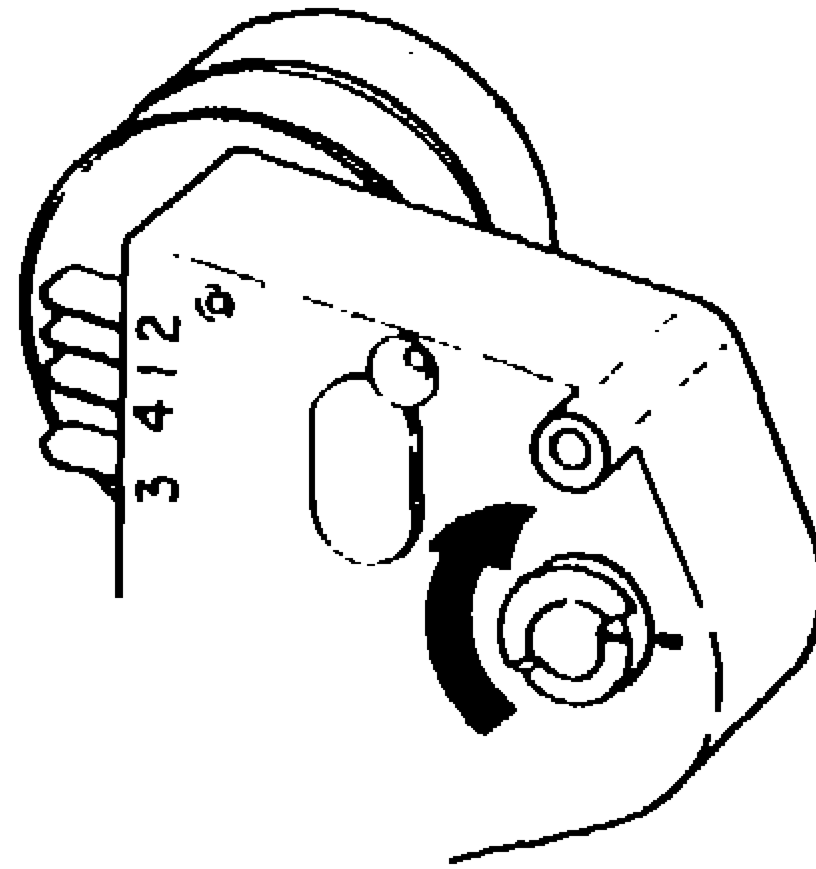
كثيفة من الفروست أو الثلج، فإن ذلك يؤدى إلى تخفيض الحمل الحرارى الواقع على المبخر، ويجعل الضغط بناحية الضغط المنخفض من الدائرة يهبط إلى تفريغ (فاكم). ويلزم فى هذه الحالة علاج عملية الديفروست. ينظر الرسم رقم(٣ - ١٤).

وعندما تكون عملية الديفروست ليست هى المسببة للعارض الموجود بالدائرة، ننتقل إلى إجراء الخطوة رقم(٤).

٤ - قم بفحص الضبط غير العادى بين درجة الحرارة الخارجية المنخفضة وضبط المنظم (الترموستات) العالى الذى يمكنه اعتقاده أنه المسبب لهبوط الضغط بناحية الضغط المنخفض من الدائرة إلى تفريغ



المبخر لا يجب أن يكون مغطى بطبقة كثيفة من الفروست



قم بتشغيل دورة الديفروست مدة كافية للتحقق للتأكد من أن السخانات تتغذى بالتيار الكهربائى

رسم رقم (٣ - ١٤).

(فاكم) بسيط. ينظر الرسم رقم(٣ - ١٥).

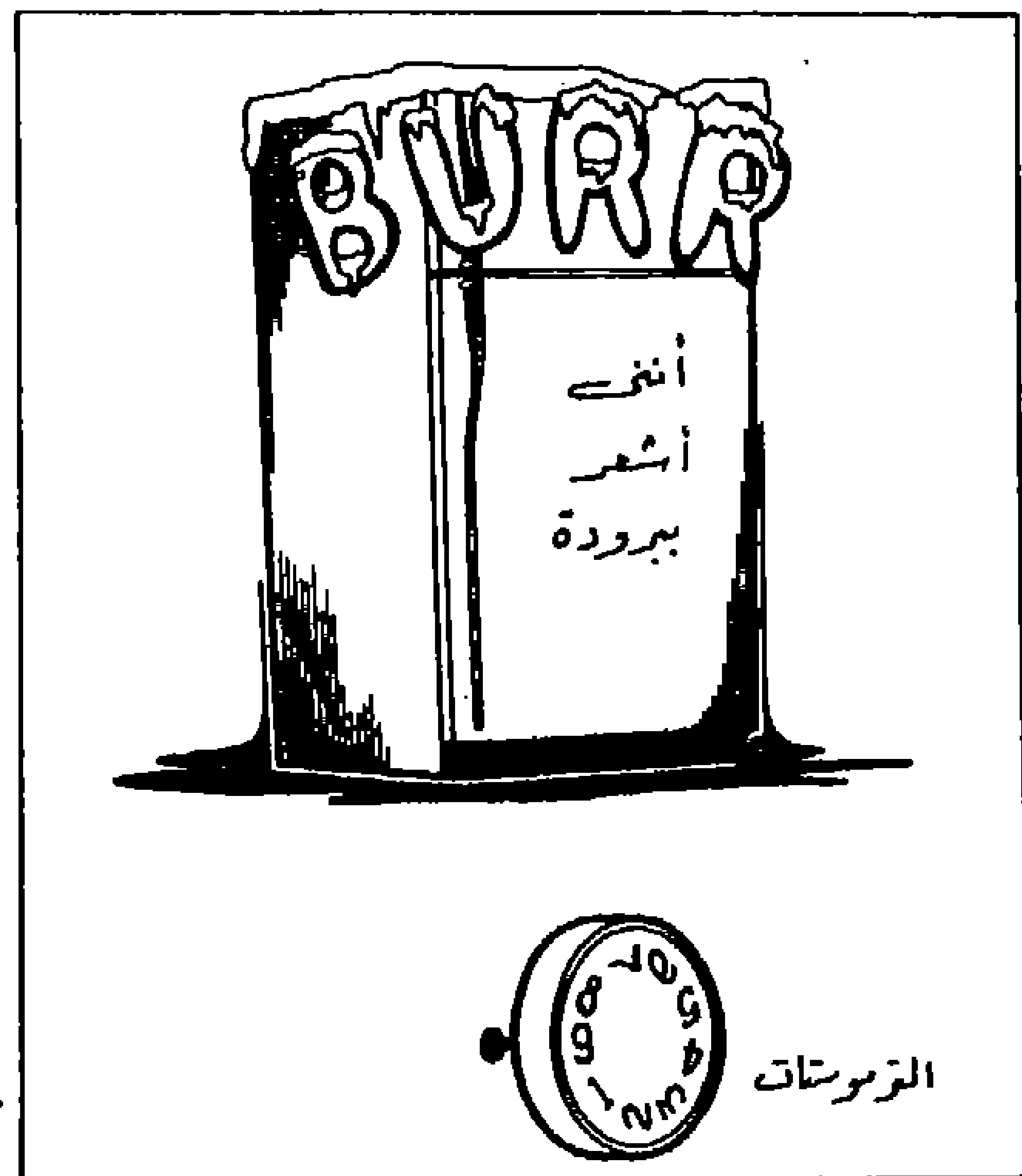
فإذا تواجدت هذه الحالة، يلزم تصحيحها ولفت انتباه من يستعمل الثلاجة لضبط المنظم (الترموستات).

٥ - فى حالة عدم تواجد أحد العوارض السابق ذكرها، ووجد أن الضغط بناحية الضغط المنخفض من الدائرة تفريغ (فاكم) ننتقل إلى إجراء الخطوة رقم(٦).

٦ - قم بتنظيف الجزء من المواسير الخارج من المكثف والمتصل بمدخل المجفف (برفع جميع طلاء هذا الجزء).

قم بتركيب بلف ثاقب (Tap-a-Line valve)، وقم بعمل ثقب بالجزء من الماسورة القريب من المجفف. (لا يترك البلف مقفولا). ضع خرقة من القماش فوق البلف الثاقب، وقم بفتح البلف. قم بملاحظة إذا كان مركب التبريد الذى يخرج من البلف على هيئة سائل أو بخار.

إذا كان **سائل** هو الذى يخرج كما هو مبين بالرسم

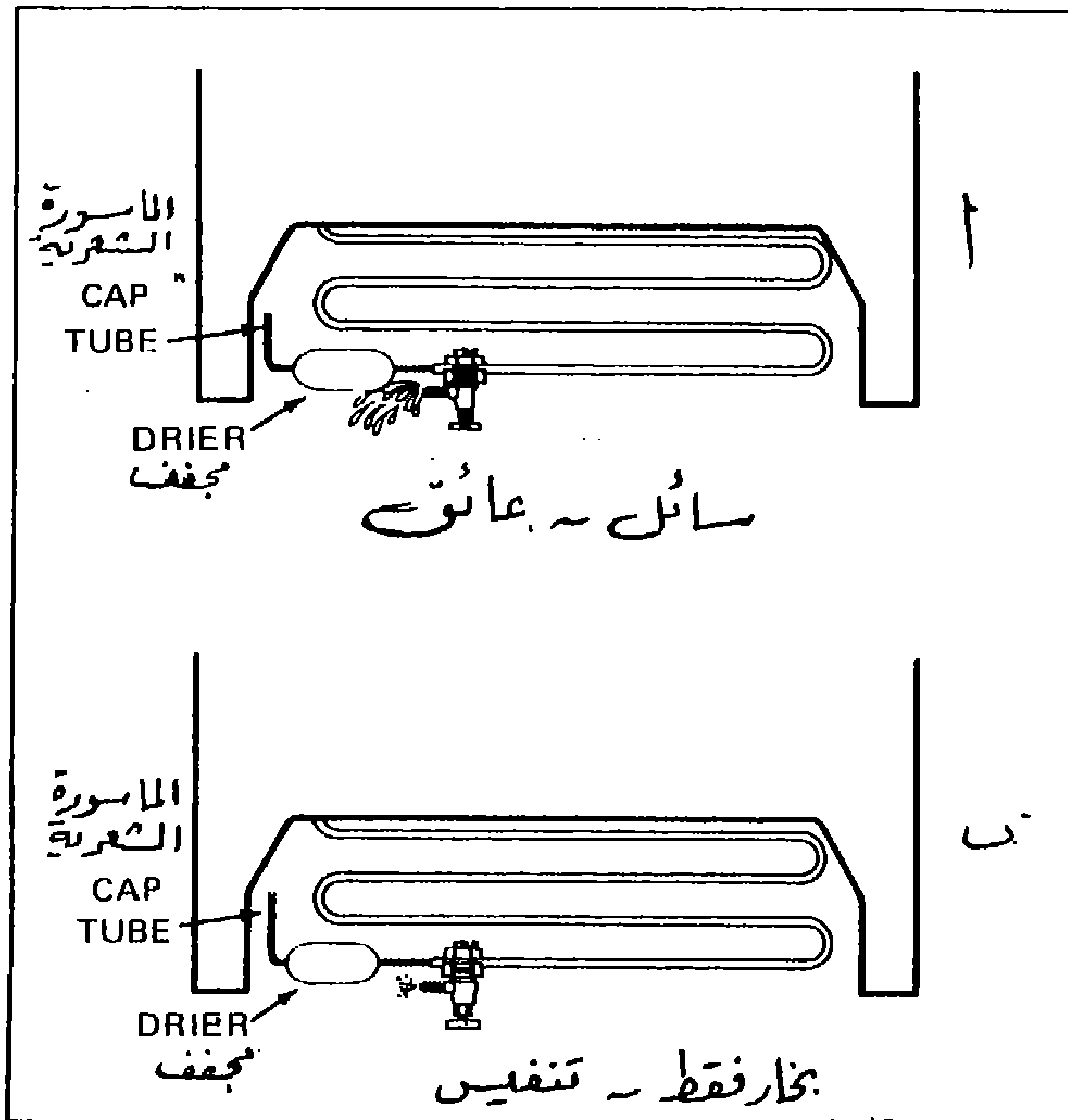


رسم رقم (٣ - ١٥)

رقم(٣ - ١١٦)، يكون العارض الموجود بالدائرة هو عائقا. قم باستبدال المجفف لعلاج هذا العائق.

إذا كان بخار فقط هو الذى يخرج كما هو مبين بالرسم رقم(٣ - ١٦ب) يكون العارض الموجود بالدائرة هو تنفيس (تسرب) مركب التبريد. ويلزم فى هذه الحالة إيجاد مكان التنفيس ومعالجته. ثم بضغط (Pressurize) الدائرة، وقم بفحص جميع وصلات المواسير. وبعد تحديد مكان التنفيس ومعالجته، قم باستبدال المجفف وبرفع البلف الثاقب.

هذا ويجب عدم ترك هذا البلف بتاتا بصفة دائمة فى دائرة التبريد المحكمة القفل.

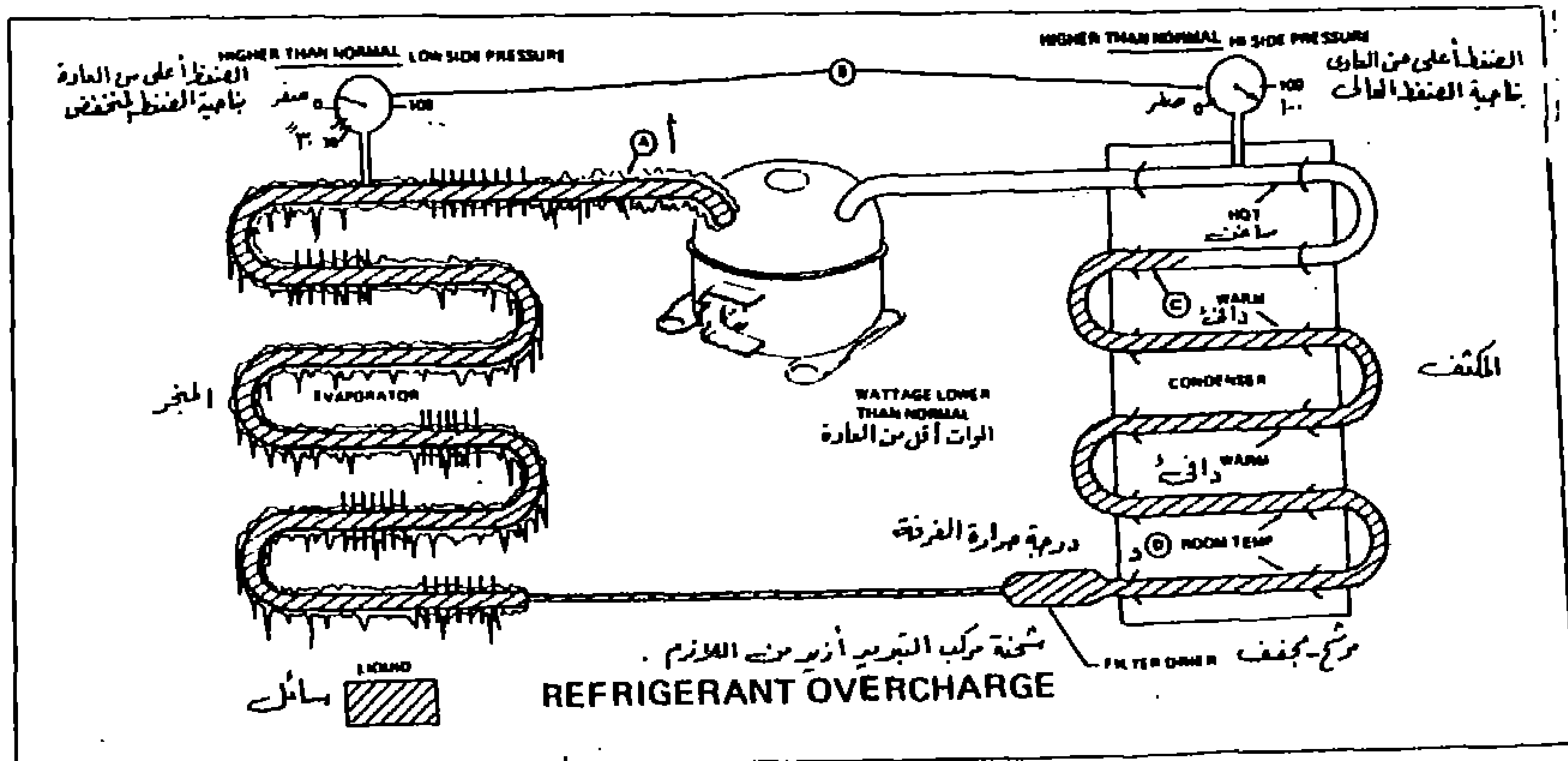


رسم رقم (٣ - ١١٦ و ب)

(د) شحنة مركب التبريد أزيد من اللازم:

هــام:
إذا كانت دائرة التبريد تعمل دائما بحالة جيدة، فإنه من غير المحتمل وجود شحنة مركب تبريد بداخلها أزيد من اللازم، ما لم يكن قد أعيد شحنها أو أضيفت إليها كمية أخرى من مركب التبريد.

إن وجود شحنة مركب تبريد أزيد من اللازم (Over Charge) أو وجود كمية كبيرة جدا من مركب التبريد داخل دائرة التبريد المحكمة القفل ينتج عنها امتلاء (فيضان) المبخر بسائل مركب التبريد (Flooding of the evaparator)، ورجوعه خلال خط السحب إلى الضاغط، مؤديا إلى تغطية خط السحب بطبقة كثيفة من الفروست (تتوقف على شدة الزيادة فى مقدار الشحنة). وعندما يذوب هذا الفروست الموجود على خط السحب فإنه يتساقط على هيئة قطرات ماء فوق الأرضية الموضوع فوقها الثلاجة. ينظر (ا) فى الرسم رقم (٣ - ١٧).



رسم رقم (٣ - ١٧).

ويكون الوات الذى يسحبه محرك الضاغط أقل من العادة.

والضغط بناحية الضغط المنخفض من دائرة التبريد يكون أعلى من العادة.

والضغط بناحية الضغط العالى من الدائرة يكون أعلى من العادة.

ومستوى سائل مركب التبريد الموجود بالمكثف يكون أعلى من العادة، ولذلك يكون مخرج المكثف أبرد من العادة.

هـــام:

إذا كانت دائرة التبريد تعمل بطريقة جيدة، ولم يكن قد أجرى لها أية إصلاحات، أو أضيف إليها مركب تبريد، فإنه من غير المحتمل أن تكون مشحونة بكمية أزيد من اللازم من مركب التبريد.

وفى هذه الحالة يلزم فحص المبدل الحرارى لاحتمال وجود انفصال به. إن خط السحب والماسورة الشعرية يتم لحامهما مع بعضهما ليكونا المبدل الحرارى. فإذا حدث انفصال بينهما فإن الحرارة لا تنتقل من الماسورة الشعرية إلى خط السحب. وقد يتكون فروست على خط السحب مسببا أيضا تساقط قطرات ماء فوق الأرضية الموضوع عليها الثلاجة.

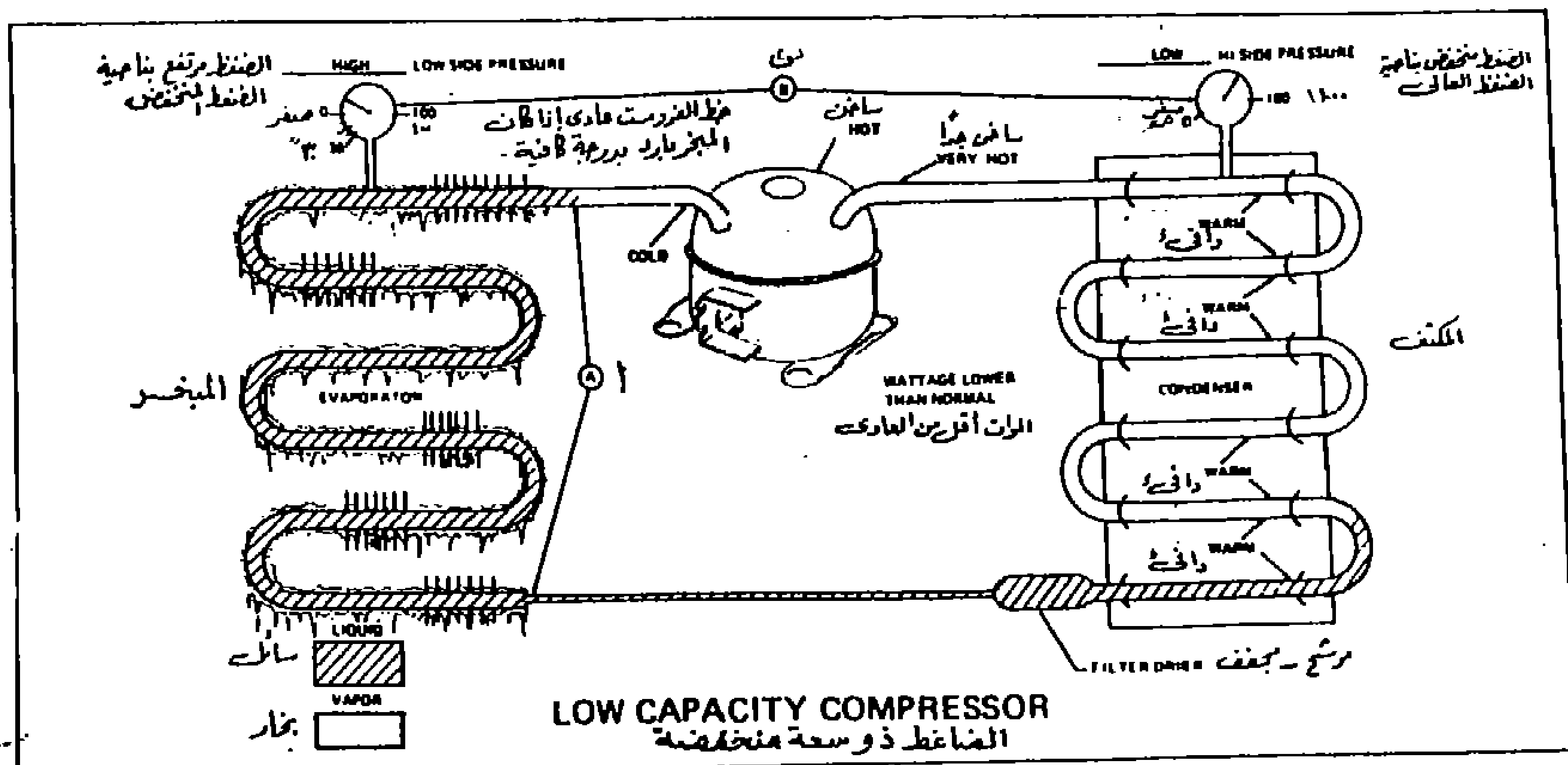
ويكون الضغط بناحية الضغط المنخفض من دائرة التبريد مرتفعا قليلا عن العادة.

وعند حدوث هذه الحالة، فإنه يلزم علاجها حتى تعمل دائرة التبريد بطريقة جيدة.

(هـ) كفاءة الضاغط غير جيدة:

عندما يكون الضاغط ذا كفاءة غير جيدة (Inefficient)، فإن ذلك يدل على أن هذا الضاغط غير قادر على إحداث ضغط الطرد المطلوب لمركب التبريد لزيادة درجة حرارته بمقدار كاف، وبذلك لا تطرد الحرارة من عند المكثف. ونتيجة لذلك لا تكون درجة حرارة كل من سائل وغاز مركب التبريد مناسبة. وينخفض سريان مركب التبريد خلال الدائرة نظرا لانخفاض فرق الضغط عند الضاغط . وتبعا لذلك لا يمكن لدائرة التبريد، أو تجد صعوبة فى الوصول إلى درجة حرارة فصل (Cut-out temperature) منظم درجة الحرارة (الترموستات).

والضاغط الذى ليس له كفاءة جيدة (يتوقف ذلك على شدتها) يمكنه أن يحرك مركب التبريد فى الدائرة بمقدار كاف لتكوين فروست كامل فوق المبخر (الفريزر). ومع ذلك تكون درجة هذا المبخر مرتفعة جدا (نظرا لارتفاع الضغط بناحية الضغط المنخفض من الدائرة).



رسم رقم (٣ – ١٨)

ويكون الفروست الذى يتكون على سطح المبخر فى هذه الحالة هشا (Snowy) أو طريا.

ينظر (ا) فى الرسم رقم(٣ - ١٨).

وعندما تكون كفاءة الضاغط منخفضة بدرجة كبيرة، فإنه لا يمكنه أن يحرك مركب التبريد داخل الدائرة بدرجة كافية لتكوين فروست على المبخر (الفريزر). وتكون درجة حرارة سطح المبخر فى هذه الحالة باردة قليلا أو يتكون ماء متكاثف (Condensation) فقط وليس فروست.

ويكون الضغط بناحية الضغط المنخفض من دائرة التبريد أعلى من العادة (يتوقف على شدة الحالة)، والضغط بناحية الضغط العالى من الدائرة أقل من العادة.

ينظر (ب) فى الرسم رقم(٣ - ١٨).

ويكون غلاف جسم الضاغط أسخن من العادة، ويستمر الضاغط فى الدوران ولا يتوقف خلال فترات التوقف والدوران (Non-Cycling).

ويكون الوات المسحوب أقل من العادة.

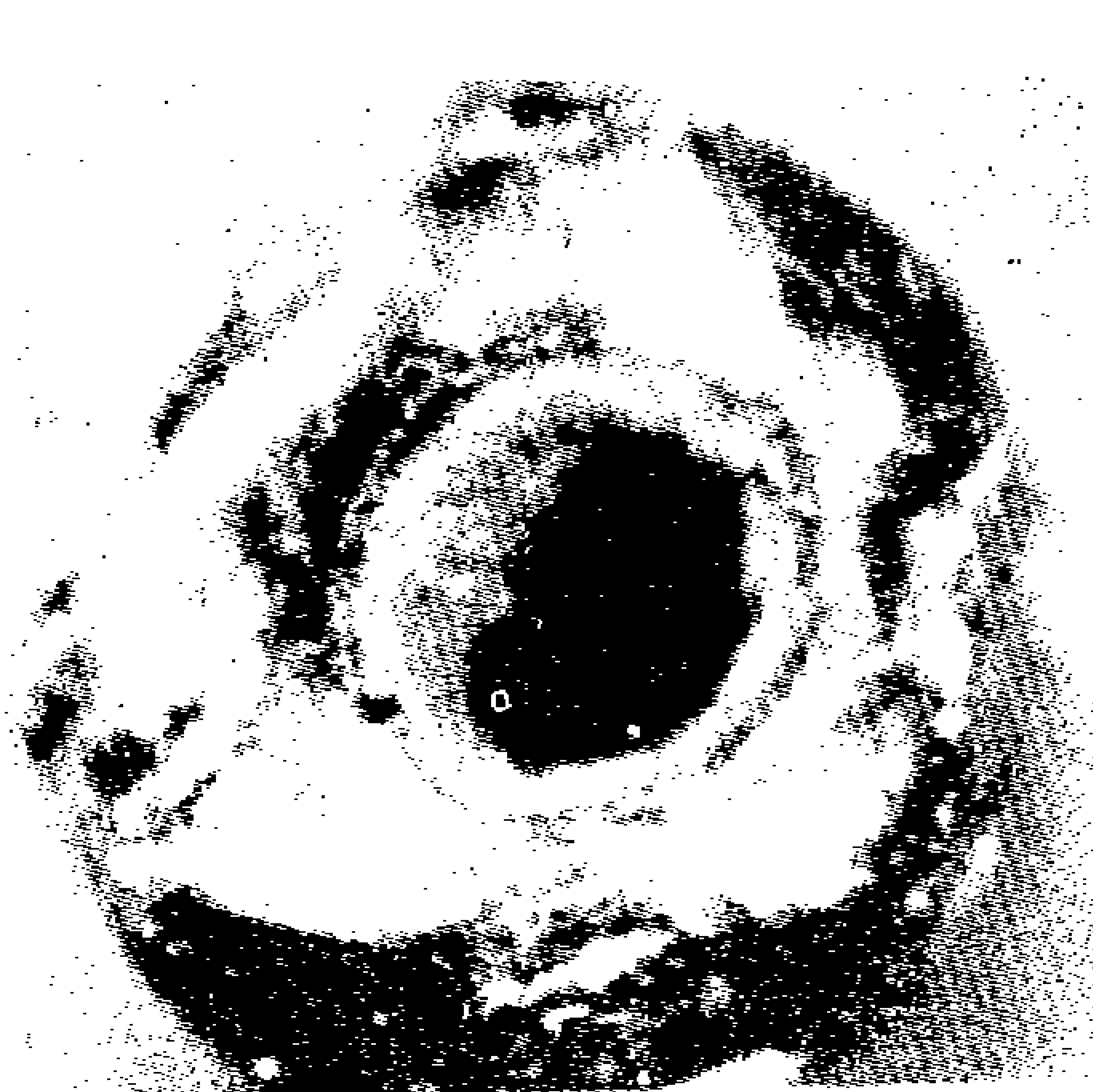
والمكثف يكون أبرد من العادة.

إبطال استعمال المجففات التى تحتوى على مادة التجفيف « مولكيولرسيف » فى دوائر تبريد الثلاجات الكهربائية :

لقد ثبت من الناحية العملية أخيراً أن مادة التجفيف « مولكيولرسيف » « Molecular Seive » طراز MS 4 a — XH 2 التى تنتجها شركة يونيون كاربيد والتى تستعمل فى مجففات دوائر تبريد الثلاجات الكهربائية لا تتحمل التأثيرات الميكانيكية التى تحدث عادة فى دائرة تبريد هذه الثلاجات، إذ لوحظ أنه بعد مضى سنوات قليلة من عمل الثلاجة يحدث غالباً سدداً فى الماسورة الشعرية الموجودة بدائرة التبريد بسبب تآكل ذرات هذه المادة عند احتكاكها ببعضها .



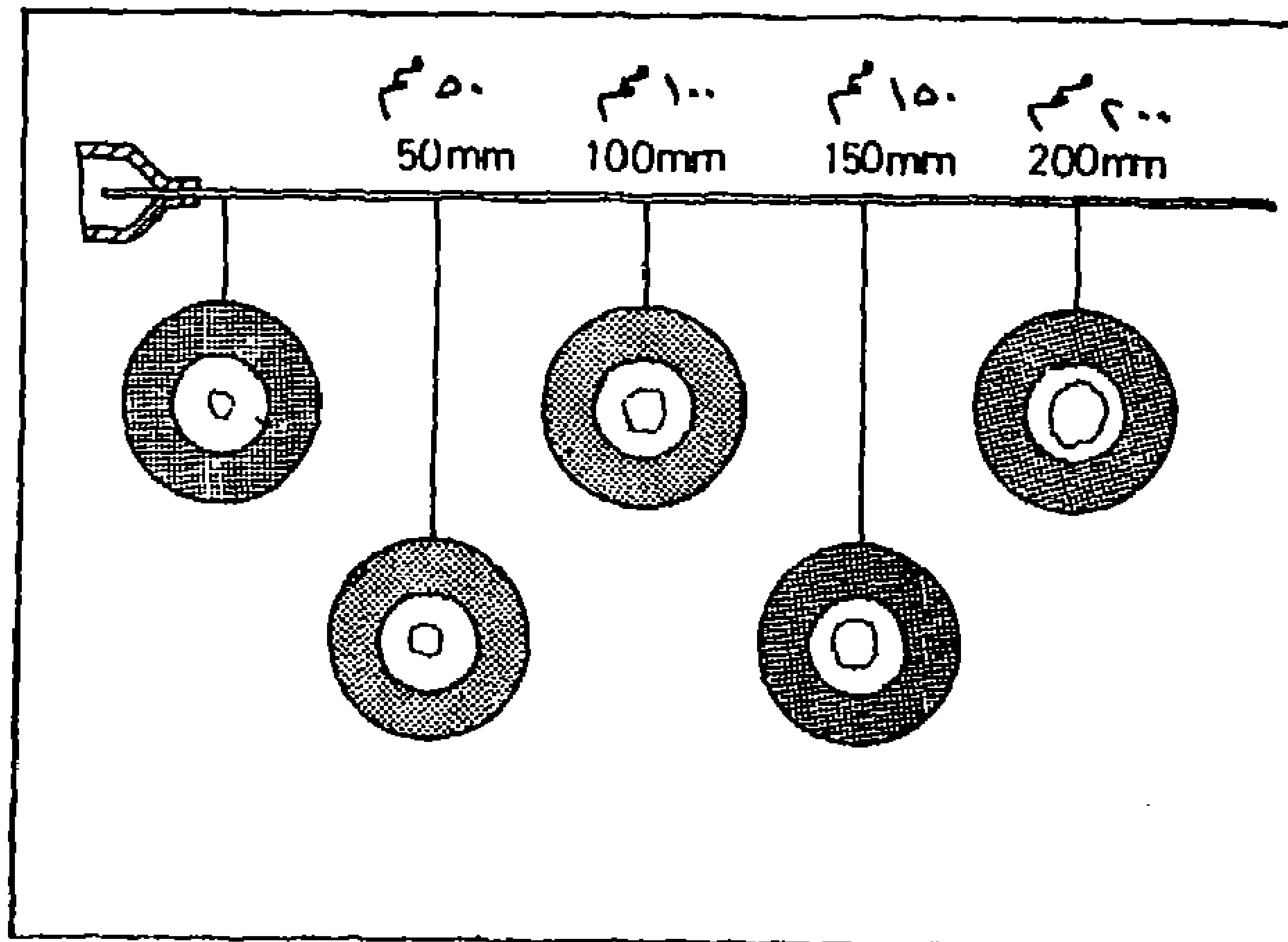
رسم رقم (٣-١٩) – الأشكال المختلفة للسدد الذى حدث فعلا داخل الماسورة الشعرية، بسبب تآكل ذرات مادة التجفيف «مولكيولر سيف» واحتكاكها ببعضها.



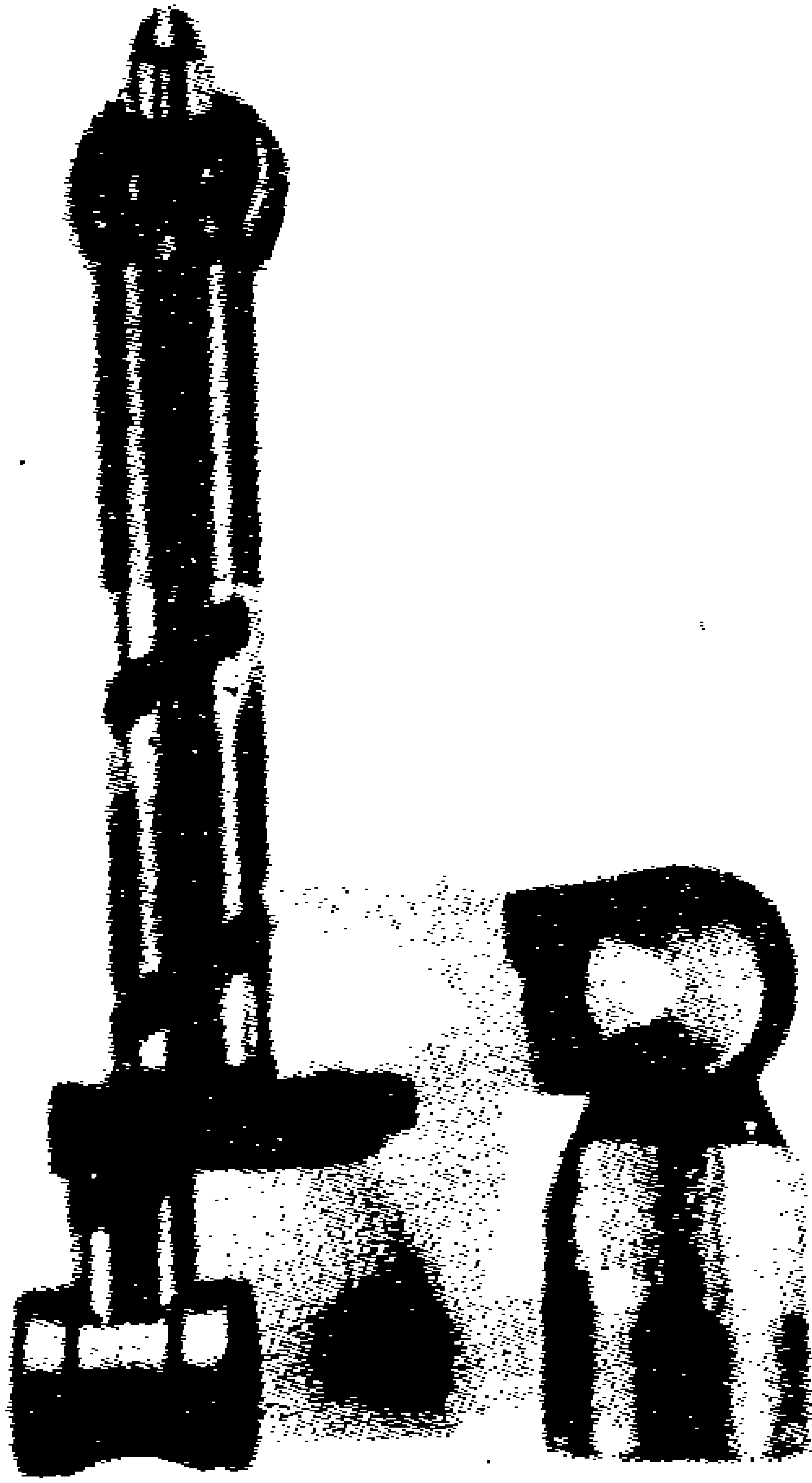


والرسم رقم (٣-١٩) يوضح الأشكال المختلفة لهذا السدد الذى قد حدث فعلا بسبب ذلك فى الماسورة الشعرية لبعض الثلاجات التى كانت تعمل بحالة جيدة فى أول الأمر . ولقد ثبت أيضاً أن هذا السدد عادة لا يحدث فى نقطة واحدة فقط بالماسورة الشعرية ولكنه يمكن أن يمتد بطولها كما يوضحه الرسم رقم (٣-٢٠) .

وبالإضافة إلى حدوث هذا السدد بالماسورة الشعرية . فإنه يحدث أيضاً تلف بالضاغط المركب بالدائرة الموجود بها مجفف يحتوى على هذه المادة . ويكون هذا التلف بشكل تآكل شديد فى الأجزاء المتحركة به بسبب الذرات الدقيقة لمادة التجفيف المذكورة التى تتحرك داخل الضاغط أثناء عملية التزييت . والرسم رقم (٣ - ٢١) يوضح لنا شكل هذا التآكل الذى قد حدث فى أسطح حوامل بستم وعمود إدارة ضاغط ثلاجة بسبب تحرك ذرات هذه المادة أثناء عملية التزييت .



رسم رقم (٣-٢٠) - يوضح هذا الرسم
كيف يمتد السدد بطول الماسورة الشعرية



رسم رقم (٣-٢١) - التـآكـل الـذى قـد حدث فى أسطح جوامل بستم وعمـود إدارة الضاغط، بسبب تحرك ذرات مادة التجفيف «مولكيولرسيف» أثناء عملية التزييت.

وللأسباب السابقة يلزم مراعاة عدم تركيب مجفف يحتوى على هذه المادة فى دائرة تبريد الثلاجة الكهربائية ، وذلك عند إعادة تركيب أى مجفف بها . وكبديل لهذه المادة يوصى الآن باستعمال المجففات التى تحتوى على أحد مواد التجفيف الآتية التى قد ثبت نجاحها أخيراً للإستعمال فى هذا الغرض :

١ – زيوليث (Zeolith T 143) من إنتاج شركة بايرليفركوزن بألمانيا الغربية .

٢ – مادة التجفيف طراز 574 من إنتاج شركة جريس للكيماويات بالولايات المتحدة الأمريكية .

جدول يبين باختصار الأعطال المختلفة التى قد تحدث بالثلاجة الكهربائية العادية وأسبابها وطرق علاجها

العارض	السبب المحتمل	العلاج
١ – وحدة التبريد لا تعمل – الضاغط لا يمكنه البدء فى الدوران	لا يصل تيار إلى محرك الضاغط	– تأكد من أن التيار الواصل للبريزة هو من نوع التيار الذى تعمل به الثلاجة وذلك طبقاً لما هو وارد بلوحة البيانات المركبة بها والتى تبين نوع هذا التيار .
		– افحص مصهرات (أكباس) الدائرة الكهربائية الخاصة بالثلاجة (وكذلك افحص سبب احتراق هذه المصهرات) . – قم بتوصيل محرك الضاغط مباشرة بتيار خارجى – فإذا دار فإن العيب يكون فى توصيلات كابينة الثلاجة أو فى الترموستات – افحص الترموستات . (قم بعمل قصر على طرف السلكين الموصلين به بواسطة قطعة من السلك) . – الأسلاك الموصلة بالريلاى أو بمحرك الضاغط محلولة أو مقطوعة لذلك يجب فحص جودة توصيلها .
	الريلاى تالف	يغير الريلاى بآخر جديد ويفحص عمل وحدة التبريد بعد ذلك
	وجود « فتح » فى ملفات دوران محرك الضاغط .	تختبر جودة توصيل هذه الملفات بين أطراف ملفات محرك الضاغط
	وجود «فتح» بين قطع توصيل «كونتاكت» قاطع الوقاية من زيادة حمل محرك الضاغط	تختبر جودة التوصيل بين قطع توصيل «كونتاكت» قاطع الوقاية من زيادة حمل محرك الضاغط .
٢ – قاطع الوقاية من زيادة حمل محرك الضاغط يفصل عند بدء دوران محرك الضاغط	ضغط «فولت» الخط منخفض ، أو ضغط الخط مرتفع ، أو الثلاجة موضوعة فى	عندما تكون وحدة التبريد سليمة ، قم بقياس ضغط «فولت» التيار الواصل للثلاجة ، وافحص أسلاك المنزل إذ يجب أن تكون من مقاس مناسب ، وتأكد كذلك من أن الثلاجة موضوعة

العارض	السبب المحتمل	العلاج
(وتدور وتقف وحدة التبريد فترات قصيرة بسبب فصل القاطع)	مكان درجة حرارته مرتفعةولا توجدتهوية كافية به	فى مكان به تهوية كافية – هذا ويجب أن يكون ضغط «فولت»التيار الواصل للثلاجة فى حدود ± ١٠ ٪ من الضغط المذكور على لوحة بيانات الثلاجة – ويجب أن نسمح بمرور وقت كاف لحدوث تعادل فىالضغط بين ناحيتىدائرة التبريد ذات الضغط العالىوالمنخفض ولهذا يجب أن ننتظر حوالى٦ دقائق لإعادة تشغيل وحدة التبريد – ويجب التأكد كذلك من وجود حركة هواء كافية حول وخلال مكثف وحدة التبريد .
	الريلاى تالف	يغير الريلاى بآخر جديد ويفحص عمل وحدة التبريد بعد ذلك .
	لا يصل تيار للملفات تقويم محرك الضاغط	– الأسلاك الموصلة بالريلاى أو بأطراف محرك الضاغط محلولة أو مقطوعة . – يوجد « فتح » فى دائرة ملفات تقويم المحرك .
	يصل تيار بصفة مستمرةللملفاتتقويم محرك الضاغط	الريلاى تالف ويغير بآخر جديد ويفحص عمل وحدة التبريد بعد ذلك
	وجود زرجنة «قفش» بالضاغط	توصل مباشرة أطراف محرك الضاغط لفترة لحظة قصيرة جداً بتيار ضغطه ٢٢٠ فولتاً (إذا كان محرك الضاغط يعمل بتيار ١١٠ فولت) ، ٤٤٠ فولتاً (إذا كان محرك الضاغط يعمل بتيار ٢٢٠ فولتاً) . هذا ويجب ألا تزيد مدة هذا التوصيل على ثانيتين حتى لا تحرق ملفات المحرك – فإذا دار الضاغط يعاد توصيل أطرافه بأسلاكه الأصلية ، وتفحص عمل وحدة التبريد بعد ذلك.
٣ – وحدة التبريد تدور بصفة مستمرة (درجة الحرارة داخل كابينة الثلاجة تكون مرتفعة)	وحدة التبريد تعمل بطريقة منتظمة	تكون الثلاجة تعمل بطريقة منتظمة فى هذه الحالة إذا كانت درجة حرارة المكان الموجودة به مرتفعة فى ذلك الوقت أو بسبب كثرة عدد المرات التى يفتح فيها بابها أو بسبب وجود مأكولات أكثر من اللازم موجودة بداخلها .

العارض	السبب المحتمل	العلاج
	الحلق المطاط الموجود بباب الثلاجة تالف	يفحص خلوص هذا الحلق ويضبط إذا لزم الأمر أو يغير بآخر جديد .
	مفتاح إنارة كابينة الثلاجة تالف	تأكد من أن لمبة إنارة كابينة الثلاجة تنطفىء عند قفل باب الثلاجة — ويفحص عمل مفتاح إنارة هذه اللمبة .
	وجود تنفيس بدائرة التبريد	يفحص وجو تنفيس باستعماله لمبة التجربة
٤ — وحدة التبريد تدور بصفة مستمرة (درجة الحرارة داخل كابينة الثلاجة تكون منخفضة جداً)	الانتفاخ الحساس (البلب) الخاص بالترموستات محلول من مكانه .	يعاود رباط الانتفاخ الحساس الخاص بالترموستات مكانه بجدار الفريزر .
	الترموستات تالف	اختبر عمل الترموستات وذلك بتحريك يدك إلى الموضع « بطال » — فعندما لا يقف الضاغط يغير الترموستات بآخر جديد .
٥ — وجود صوت مرتفع بالثلاجة	مسامير رباط الضاغط محلولة	يفحص رباط هذه المسامير .
	اهتزاز مواسير التبريد أو احتكاكها ببعضها أو مع أجزاء قريبة منها .	قم باستعدال هذه المواسير بعناية وإبعادها عن الأجزاء التى تحتك بها .
	كابينة الثلاجة غير موضوعة على أرضية مستوية تماماً	يجب العناية بوضع الثلاجة على أرضية مستوية تماماً
	ضغط دائرة التبريد العالى أكثر من المقرر	يجب التأكد من وجود حركة هواء كافية خلال وحول مكثف وحدة التبريد .
٦ — درجة حرارة الفريزر مرتفعة	الترموستات تالف	تفحص درجة الحرارة داخل كابينة الثلاجة ويغير إذا لزم الأمر .

الفصل الرابع



الثلاجات الكهربائية ذات دوائر التبريد المركبة

الفصل الرابع

الثلاجات الكهربائية ذات دوائر التبريد المركبة

سبق أن تكلمنا فى الفصول الثلاثة الأولى من الكتاب عن الثلاجات الكهربائية ذات دوائر التبريد العادية وهى التى تشتمل على مبخر (فريزر) واحد يقوم بتبريد كل من حيز الفريزر وكذلك حيز المأكولات الموجود داخل كابينة الثلاجة ، وفى هذا النوع من الثلاجات نجد أن الحرارة الموجودة بحيز المأكولات ترتفع إلى أعلى حيث تلامس سطح الفريزر الذى يعمل على امتصاصها بسبب غليان سائل مركب التبريد وتبخره (الفريون — ١٢) فى أثناء مروره داخل جدران أو مواسير الفريزر .

أما فى الثلاجات الكهربائية ذات دوائر التبريد المركبة فنجد أن الفريزر يقوم بتبريد الحيز الخاص به فقط ويكون معزولا حراريا عن حيز المأكولات الذى يتم تبريده بواسطة ملف تبريد خاص به ، ويطلق على هذا النوع من الثلاجات أسماء تجارية مختلفة ، فبعض الشركات التى تقوم بإنتاجها تسمى ثلاجتها من هذا النوع «الثلاجة ذات درجتى الحرارة — ديوال تمب —"Dual Temp"» ونجد شركات أخرى تسميها «الثلاجة المركبة — كومبينيشن —"Combination"».

وفى هذا الفصل من الكتاب سنشرح بالتفصيل كلا من دوائر التبريد والدوائر الكهربائية الخاصة بهذا النوع من الثلاجات الحديثة وأعطالها وطرق علاجها .

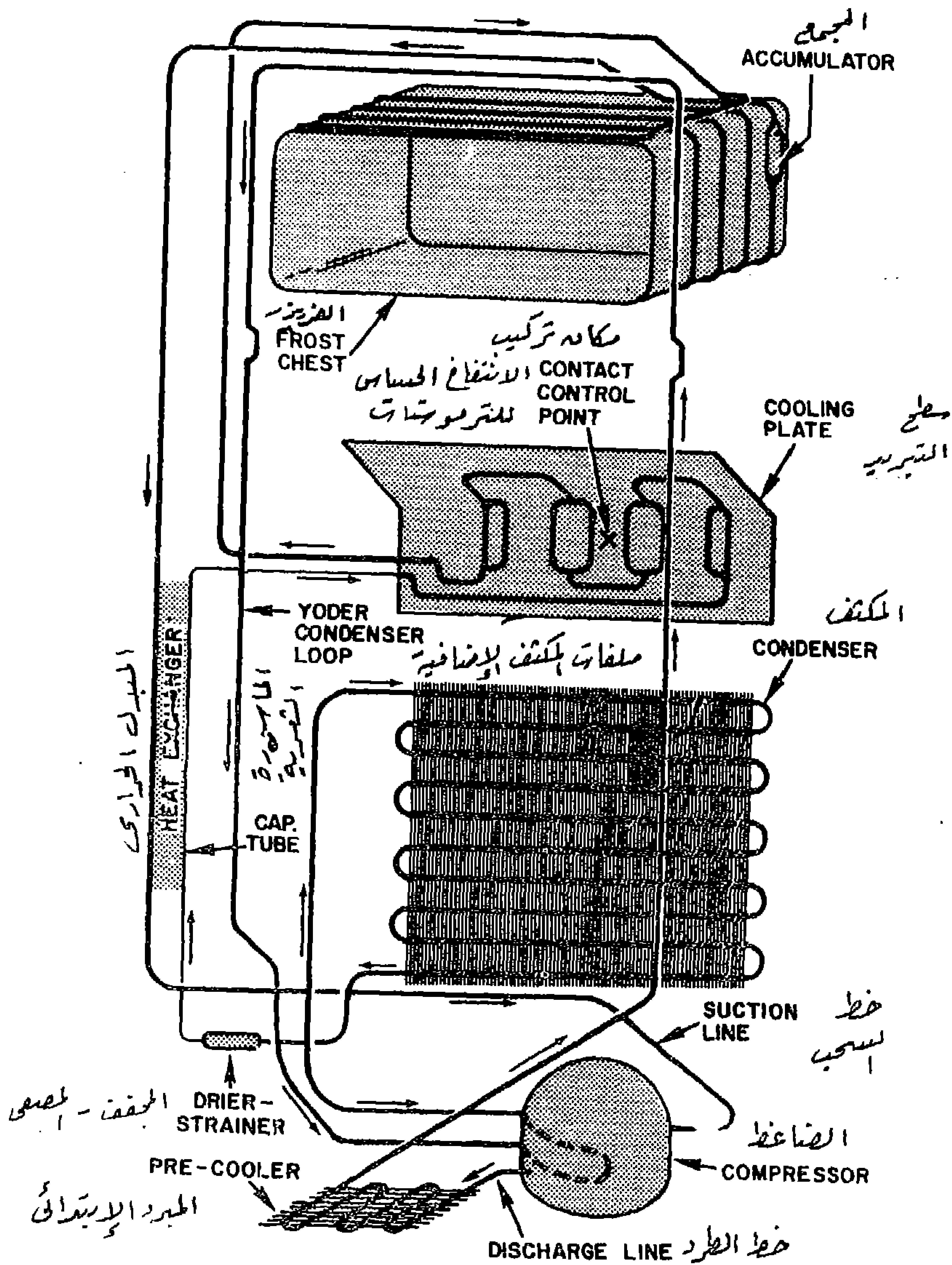
١ — دوائر التبريد المركبة :

يوجد نوعان من هذه الدوائر — فى النوع الأول منها وهو الموجود بالثلاجات التى يتم إذابة الثلج « الفروست » الذى يتراكم على سطح الفريزر

الموجود بها بطريقة يدوية ، يتركب الفريزر من مجموعة من المواسير تلف حول السطح الخارجي من جسم الفريزر ، ويركب فى خط مواسير سائل دائرة التبريد بها عند مدخل الماسورة الشعرية مجفف يشتمل على مصفى حيث تقوم الماسورة الشعرية بتغذية مواسيرسطح التبريد الخاص بحيز المأكولات الطازجة والذى يطلق عليه أحياناً سطح تجمع الرطوبة "Humid plate" بسائل مركب التبريد ، والرسم رقم (٤ — ١) يبين دائرة تبريد ثلاجة من هذا النوع واتجاه مرور مركب التبريد بها

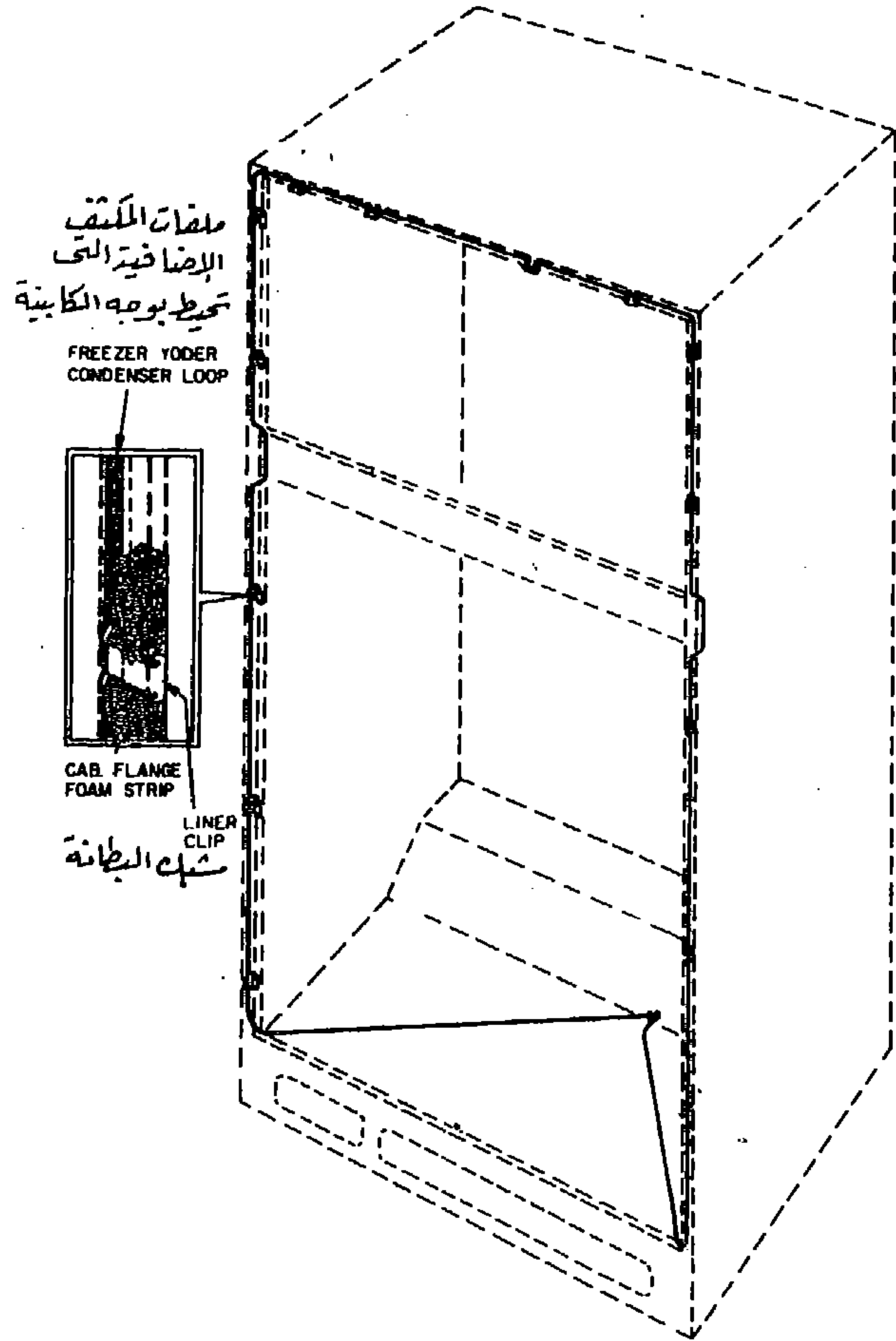
ويلاحظ أنه توجد بهذه الدائرة ملفات مكثف إضافية Yoder Condenser (Loop) تحيط بحافة وجه كابينة الثلاجة بالطريقة المبينة فى الرسم رقم (٤—٢) تعمل على تدفئة هذا الوجه بدرجة كافية لمنع تكون التكاثف على وجه الثلاجة . وبنقل الحرارة إلى وجه الكابينة ، فإن هذه الملفات الإضافية تساعد أيضاً على تبريد جزء دائرة تكاثف مركب التبريد .

أما النوع الثانى منها وهو الموجود بالثلاجات التى لا يظهر ثلج « فروست » على سطح الفريزر بها والتى يطلق عليها أحياناً اسم « الثلاجة التى لا تحتاج لإذابة الفروست " No Defrosting " أو « الثلاجة التى لا يظهر فروست على سطح الفريزر بها " Frost Proof " فيتركب الفريزر بها من مجموعة من المواسير ذات زعانف " Fins " كما هو مبين فى الرسم رقم (٤ — ٣) مركب معها مروحة تعمل بمحرك كهربائى تقوم بسحب الهواء البارد من حول ملف المبخر الموجود بحيز الفريزر كما هو مبين فى الرسم رقم (٤ — ٤) وتدفعه إلى كل من حيز الفريزر وحيز المأكولات الطازجة . هذا وجميع الرطوبة الموجودة بكل من حيز الفريزر والمأكولات الطازجة تتجمد بشكل ثلج (فروست) على سطح مواسير وزعانف المبخر حيث يتم إذابة هذا الفروست بطريقة أوتوماتيكية كل ٦ ساعات وتتساقط المياه الذائبة إلى حوض موجود بأسفل الثلاجة حيث يتم تبخيرها هناك بواسطة بعض ملفات التبريد الابتدائية للمكثف الظاهرة فى الرسم رقم (٤ — ٥) الذى يبين دائرة تبريد ثلاجة من هذا النوع واتجاه مرور مركب التبريد بها .

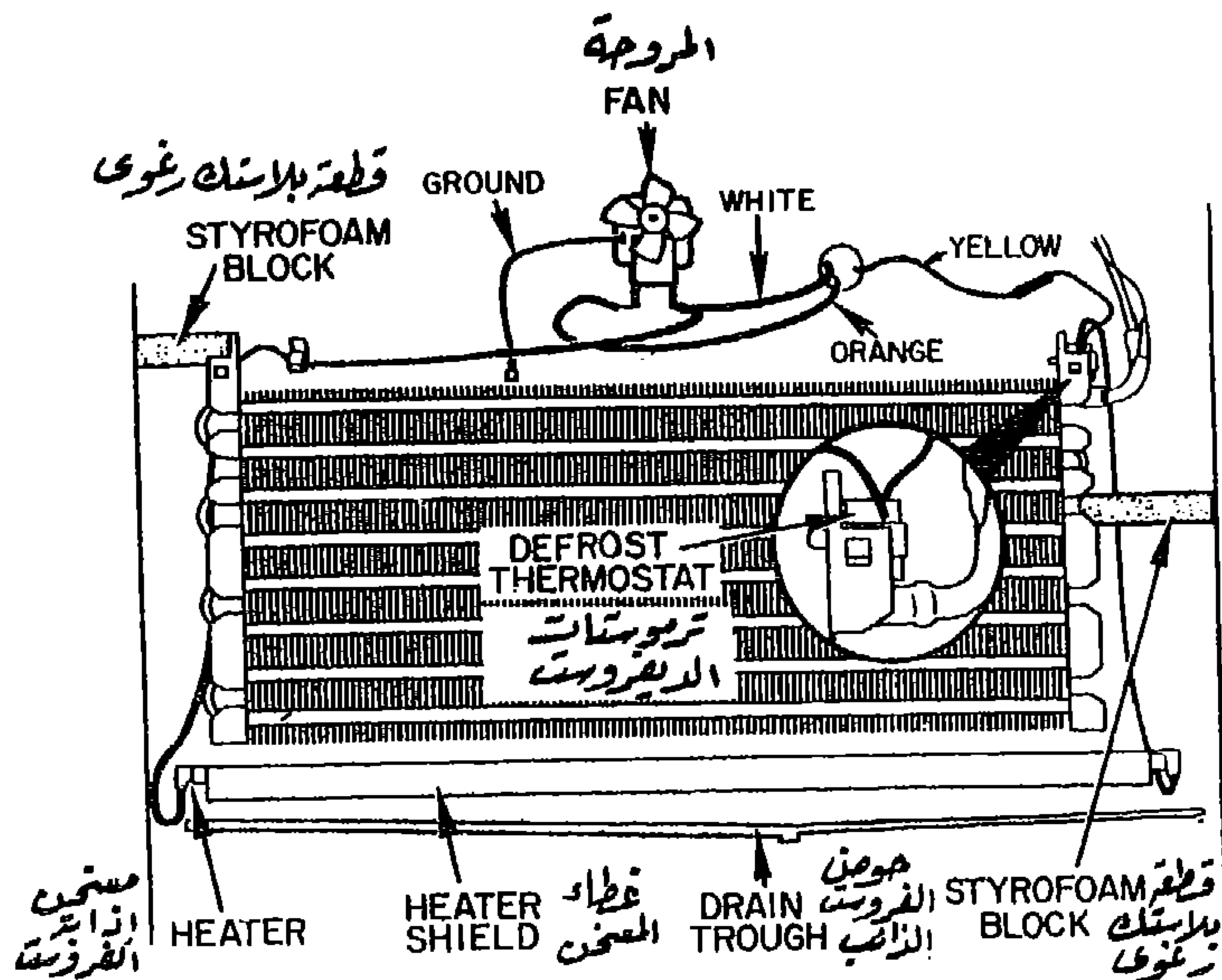


رسم رقم (٤ — ١)

دائرة تبريد الثلاجة الكهربائية ذات دائرة التبريد المركبة التى يتم إذابة الفروست الذى يتراكم على سطح الفريزر الموجود بها بطريقة يدوية — وتظهر بالرسم ملفات المكثف الإضافية المركبة فى الأنواع الحديثة من هذه الثلاجات



رسم رقم (٤ — ٢)
مسار ملفات المكثف الإضافية التى تحيط بوجه كابينة الثلاجة وطريقة تركيبها

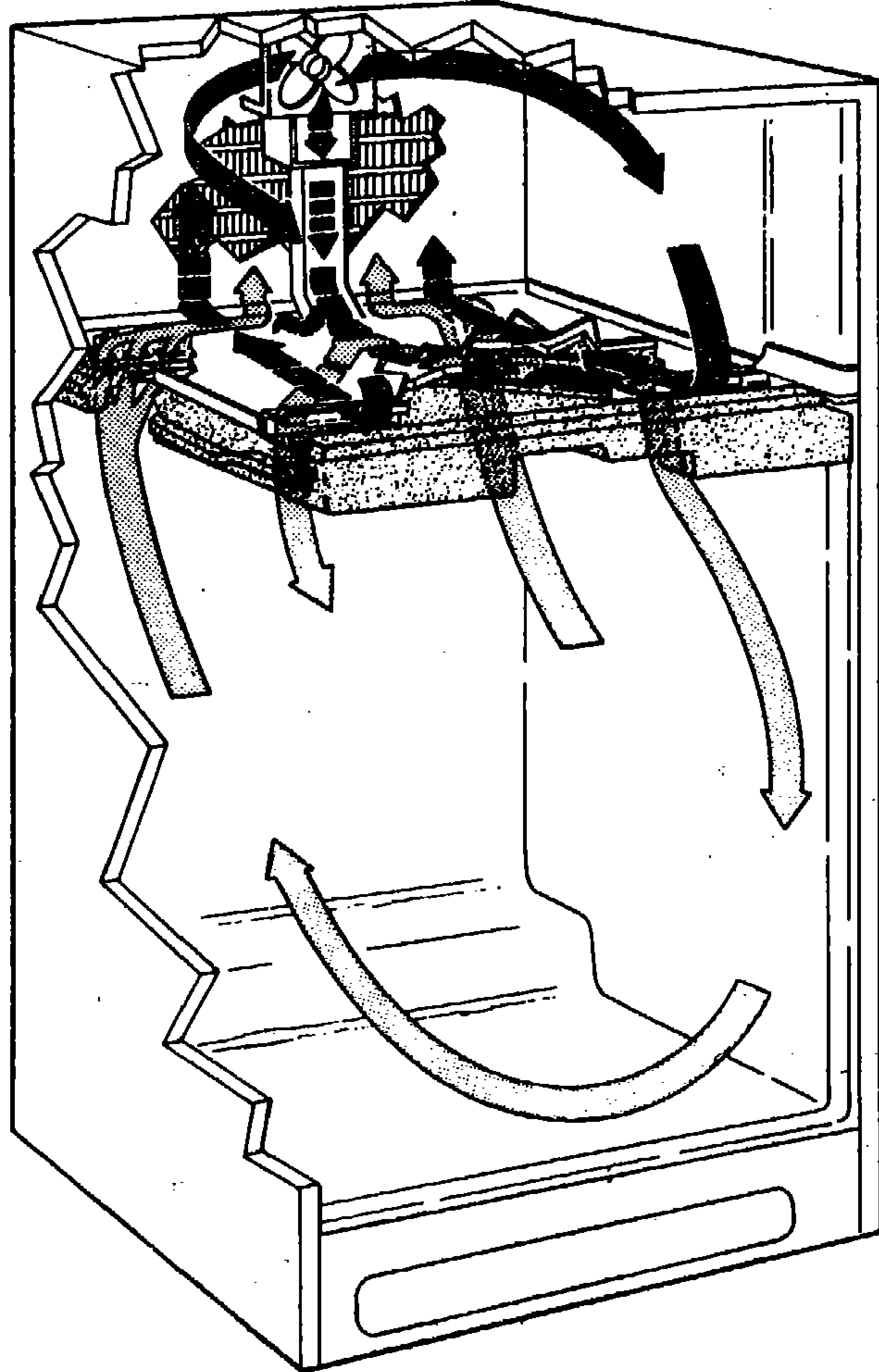


رسم رقم (٤ — ٣)

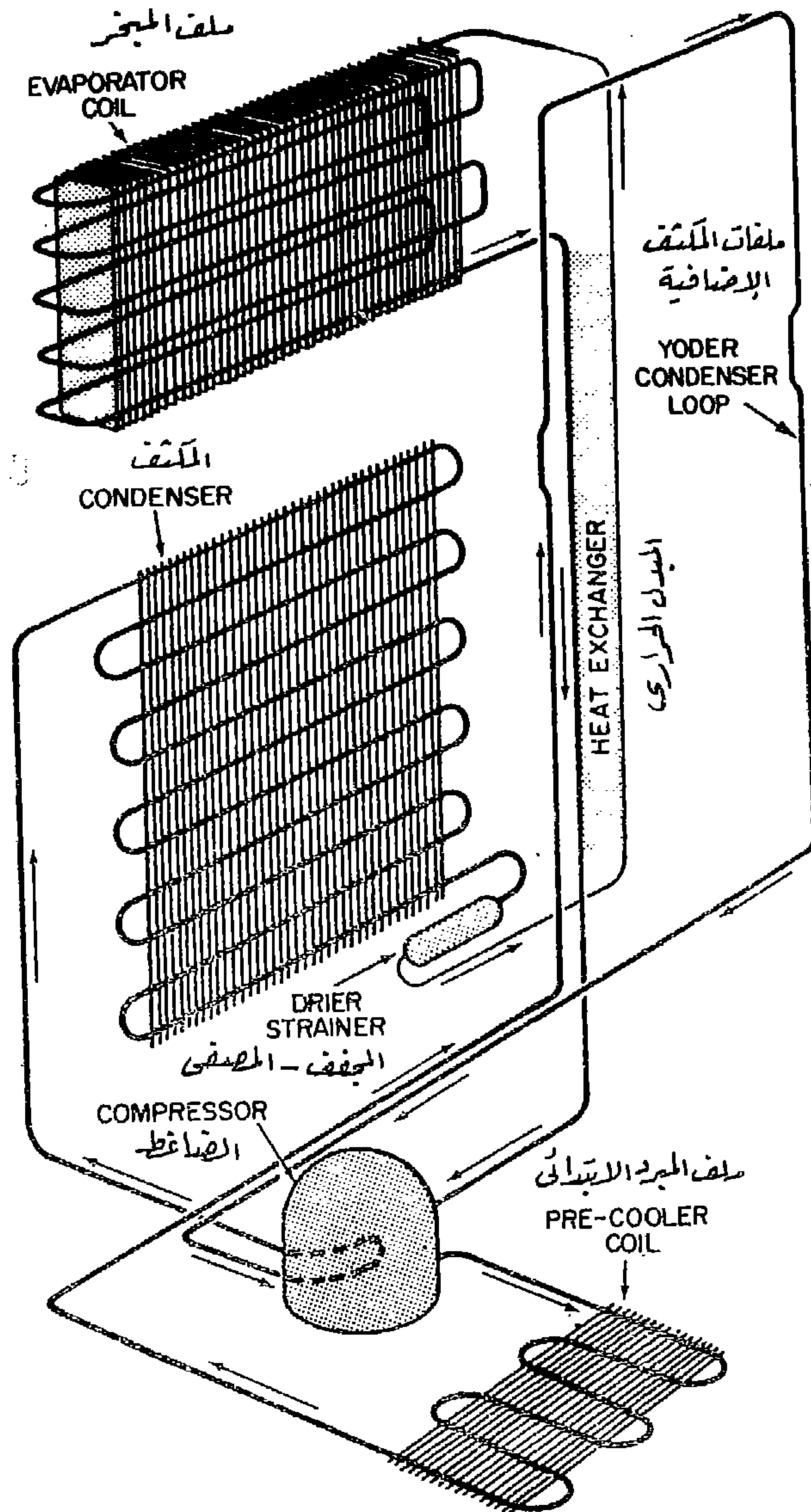
الأجزاء التى يتركب منها فريزر الثلاجة التى لا يظهر ثلج (فروست) على سطح الفريزر بها

ويلاحظ أيضاً بهذا الرسم أن بعض ملفات قليله من مواسير المكثف التى تحمل غاز مركب التبريد (البارد نسبياً) تمر داخل جسم الضاغط لتبريده وبذلك تعمل على تحسين جودة عمل دائرة التبريد .

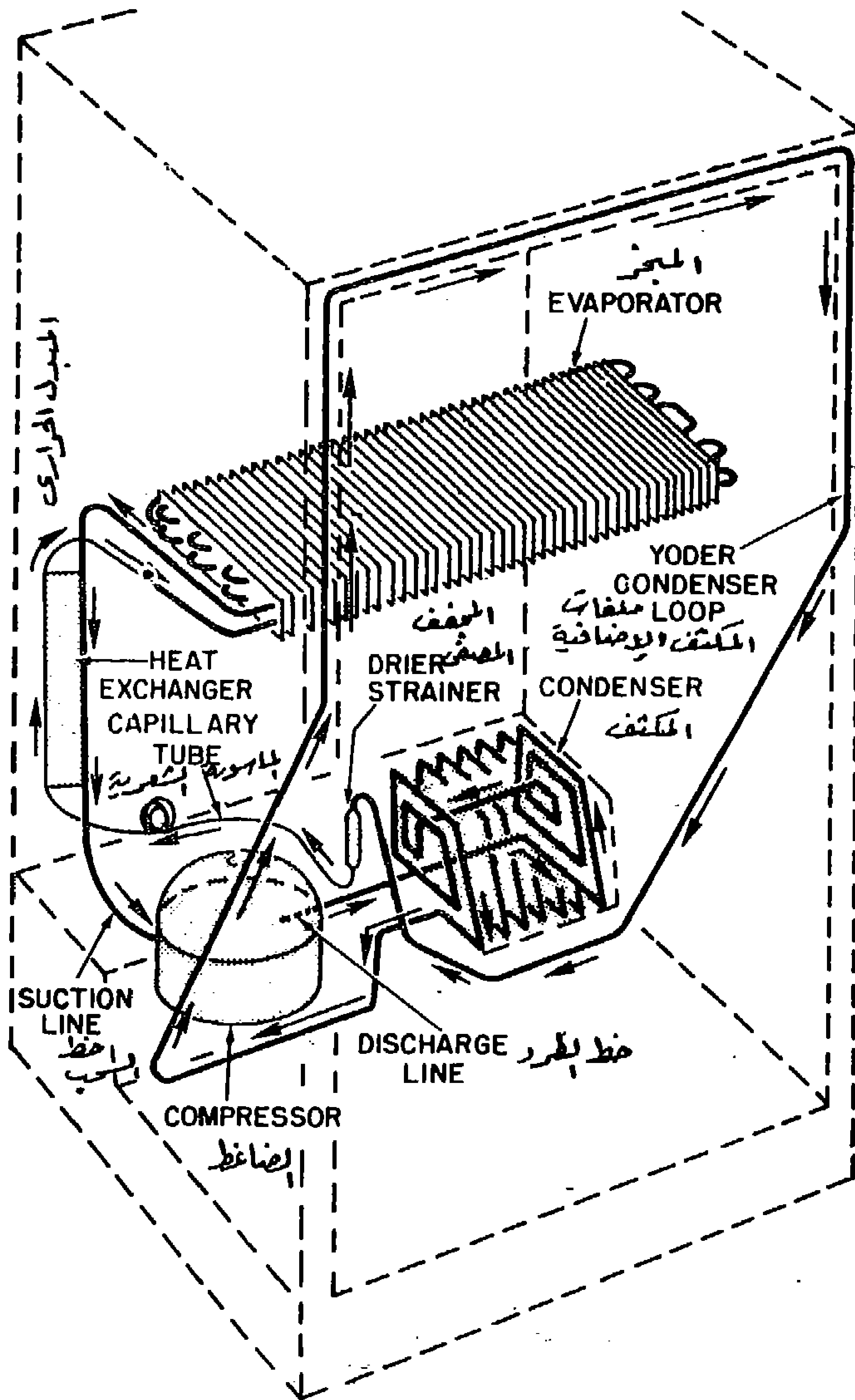
هذا ويوجد طراز حديث من هذا النوع من الثلاجات تشتمل دائرة التبريد به كما هو مبين بالرسم رقم (٤ — ٦) على مكثف يتم تبريده بمروحة كهربائية مركب فى الحيز الموجود به الضاغط ، حيث تقوم هذه المروحة بتبديد الحرارة من المكثف وتساعد فى تبخير الماء الناتج من عملية الديفروست . ومبخر هذه الدائرة يكون مركباً فى حيز الفريزر بطريقة أفقية . كذلك توجد مروحة خلفه تعمل على تحريك الهواء خلاله وتدفعه إلى كل من حيز الفريزر وحيز الأطعمة الطازجة بالثلاجة كما هو موضح بالرسم رقم (٤ — ٧) .



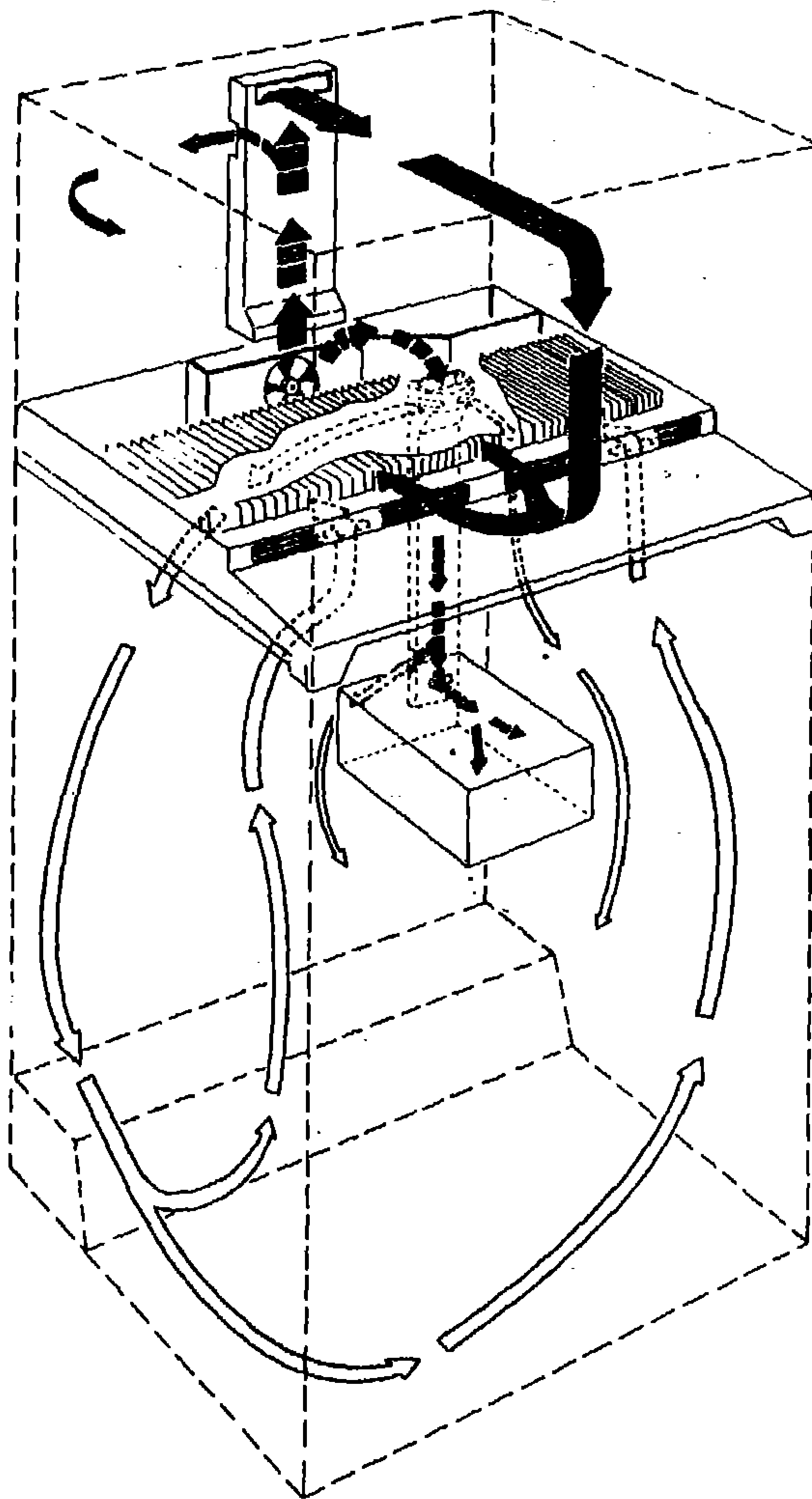
رسم رقم (٤ – ٤) حركة الهواء داخل الثلاجة التى لا يظهر ثلج « فروست » على سطح الفريزر الموجود بها



رسم رقم (٤ – ٥)
دائرة تبريد الثلاجة الكهربائية ذات دائرة التبريد المركبة التى لا يظهر فروست على سطح الفريزر الموجود بها – وتظهر بالرسم ملفات المكثف الإضافية المركبة فى الأنواع الحديثة من هذه الثلاجات .



رسم رقم (٤ — ٦) — دائرة تبريد الثلاجة الكهربائية ذات دائرة التبريد المركبة التى لا يظهر فروست على سطح الفريزر الموجود بها ، والتى تشتمل على مكثف يتم تبريده بمروحة كهربائية . ومبخر هذه الدائرة مركب فى حيز الفريزر بطريقة أفقية — وتظهر بالرسم ملفات — المكثف الإضافية .



رسم رقم (٤ - ٧) كيف تقوم المروحة المركبة خلف المبخر المركب فى حيز الفريزر بطريقة أفقية ، بتحريك الهواء خلال كل حيز الأطعمة الطازجة وحيز الفريـــزر

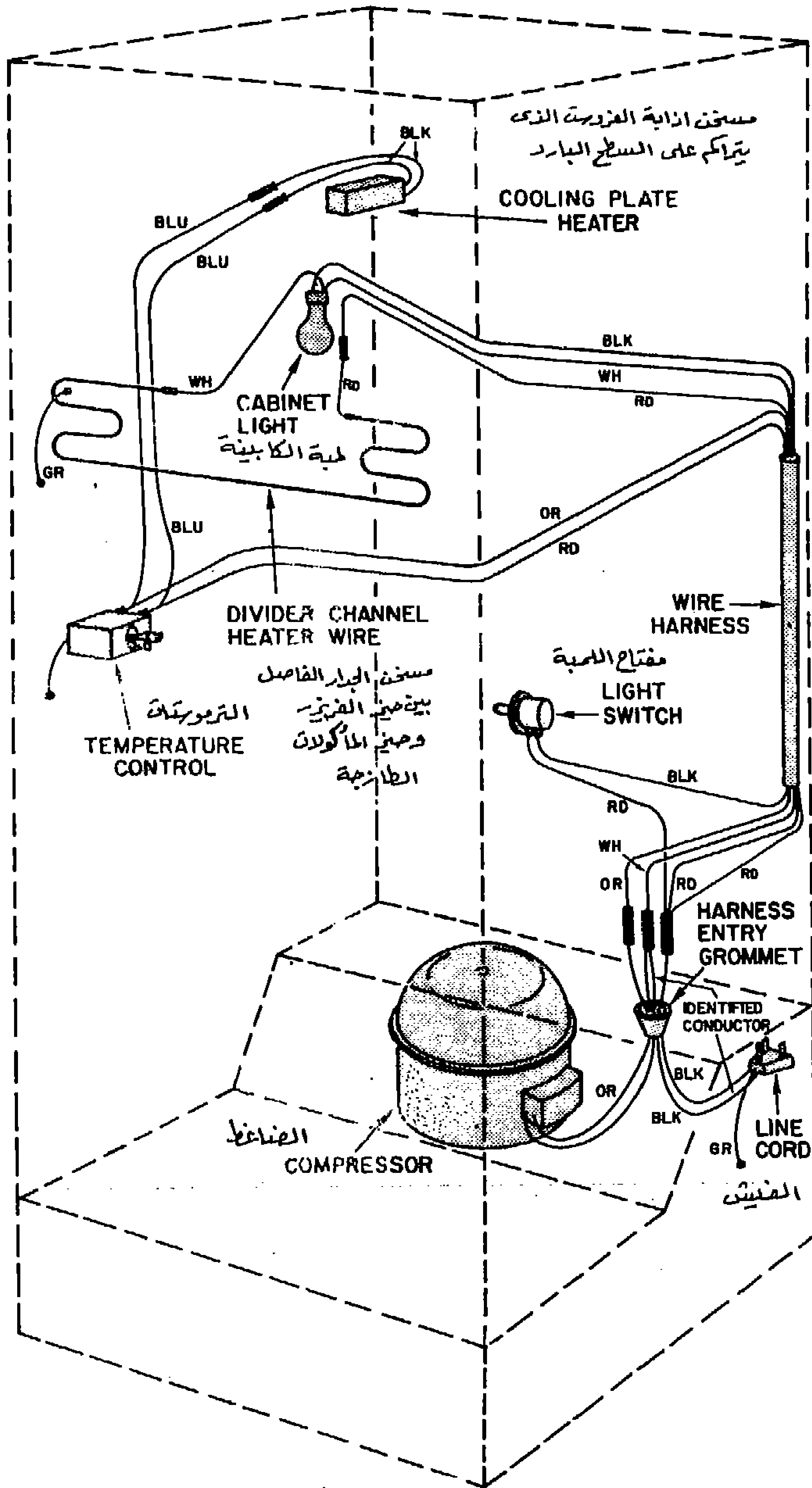
٢ ــ الدوائر الكهربائية الخاصة بالثلاجات ذات دوائر التبريد المركبة :

الرسم رقم(٤ــ٨) يبين دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالثلاجات ذات دائرة التبريد المركبة والتى يتم إذابة الثلج (الفروست) الذى يتراكم على سطح الفريزر الموجود بها بطريقة يدوية ، ويلاحظ أن هذه الدائرة تشبه إلى حد كبير الدائرة الكهربائية الخاصة بالثلاجة ذات دائرة التبريد العادية السابق شرحها فى الفصل الثانى من الكتاب ، ولكن بالإضافة إلى الأجزاء الكهربائية الموجودة بالثلاجة العادية يلاحظ فى هذه الدائرة وجود مسخن كهربائى يعمل على إذابة الفروست الذى يتراكم على ملف التبريد أو سطح تجمع الرطوبة الموجود بحيز المأكولات ، وكذلك يوجد بها أسلاك لتسخين الجدار الفاصل بين حيز الفريزر وحيز الأطعمة الطازجة « Divider-Channel-Heater-Wire »

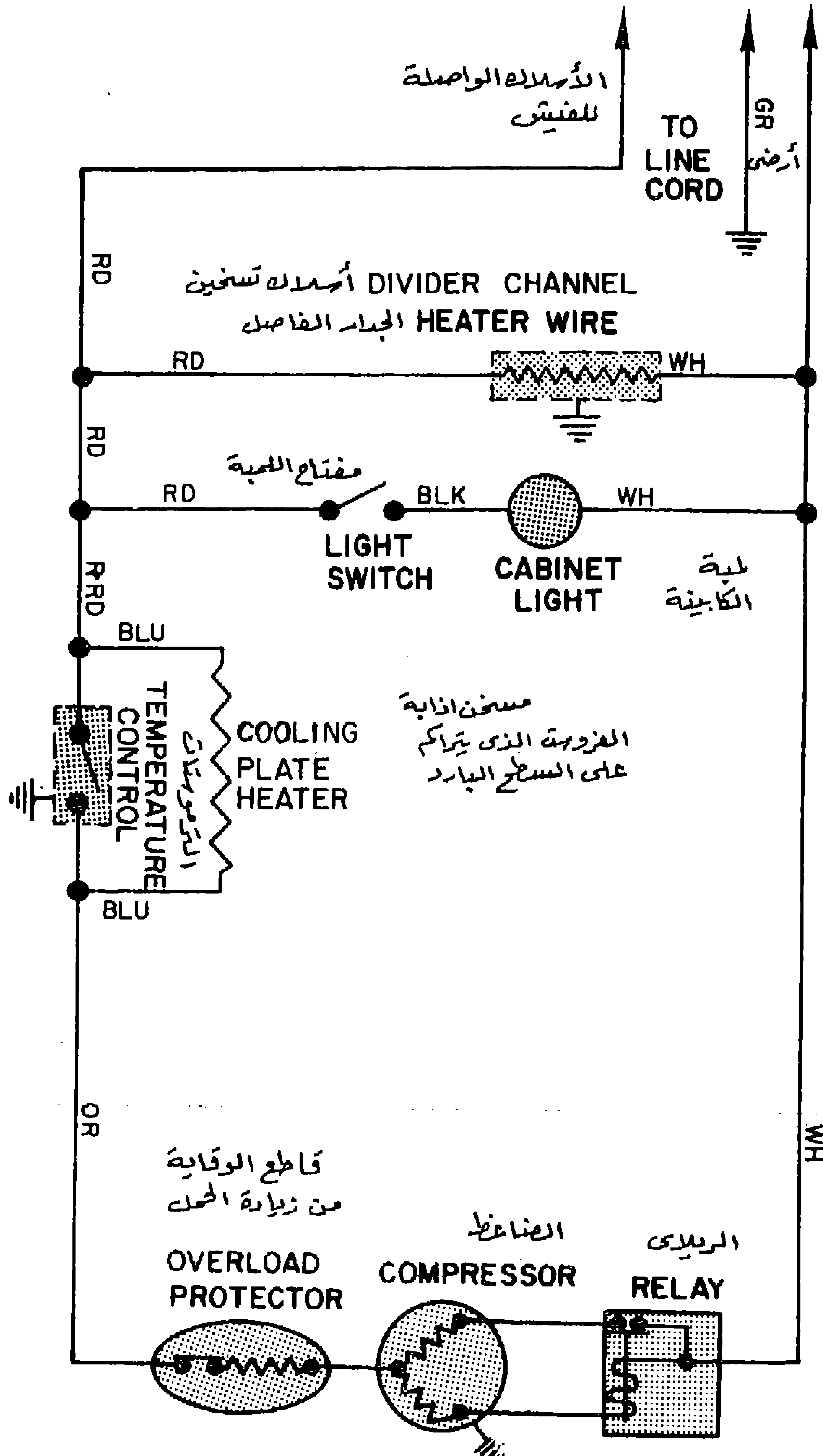
هذا والرسم المبسط رقم (٤ ــ ٩) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة لهذا النوع من الثلاجات .

ويلاحظ فى هذا النوع من الثلاجات أن الثلج (الفروست) الذى يتراكم على سطح التبريد وتجمع الرطوبة الموجود بحيز المأكولات الطازجة يتم إذابته بطريقة أوتوماتيكية تعرف بطريقة «التجمد والتسييح Freeze and Thaw» . فخلال فترة دوران الضاغط نجد أن هذا الفروست يتجمع فوق سطح التبريد وتجمع الرطوبة فى أثناء رفعه للحرارة الموجودة بحيز المأكولات الطازجة ، وخلال فترة وقوف الضاغط فإن هذا الفروست يذوب نظراً لأن درجة الحرارة داخل هذا الحيز لا تهبط أبداً إلى درجة أقل من نقطة التجمد .

ويلاحظ أيضاً أنه يوجد بها مسخن كهربائى مركب مع سطح التبريد Cooling Plate Heater يعمل على المساعدة فى إذابة هذا الفروست فى أثناء فترة وقوف الضاغط فقط وذلك عندما يفصل (يفتح) ترموستات الثلاجة كما هو موضح بالرسم المبسط رقم (٤ ــ ٩) .



رسم رقم (٤ — ٨) — دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالثلاجة ذات دائرة التبريد المركبة ، والتى يتم إذابة الفروست الذى يتراكم على سطح الفريزر الموجود بها بطريقة يدوية .



رسم رقم (٤ — ٩) — الدائرة الكهربائية المبسطة الخاصة بالثلاجة ذات دائرة التبريد المركبة ، والتى يتم إذابة الفروست الذى يتراكم على سطح الفريزر الموجود بها بطريقة يدوية

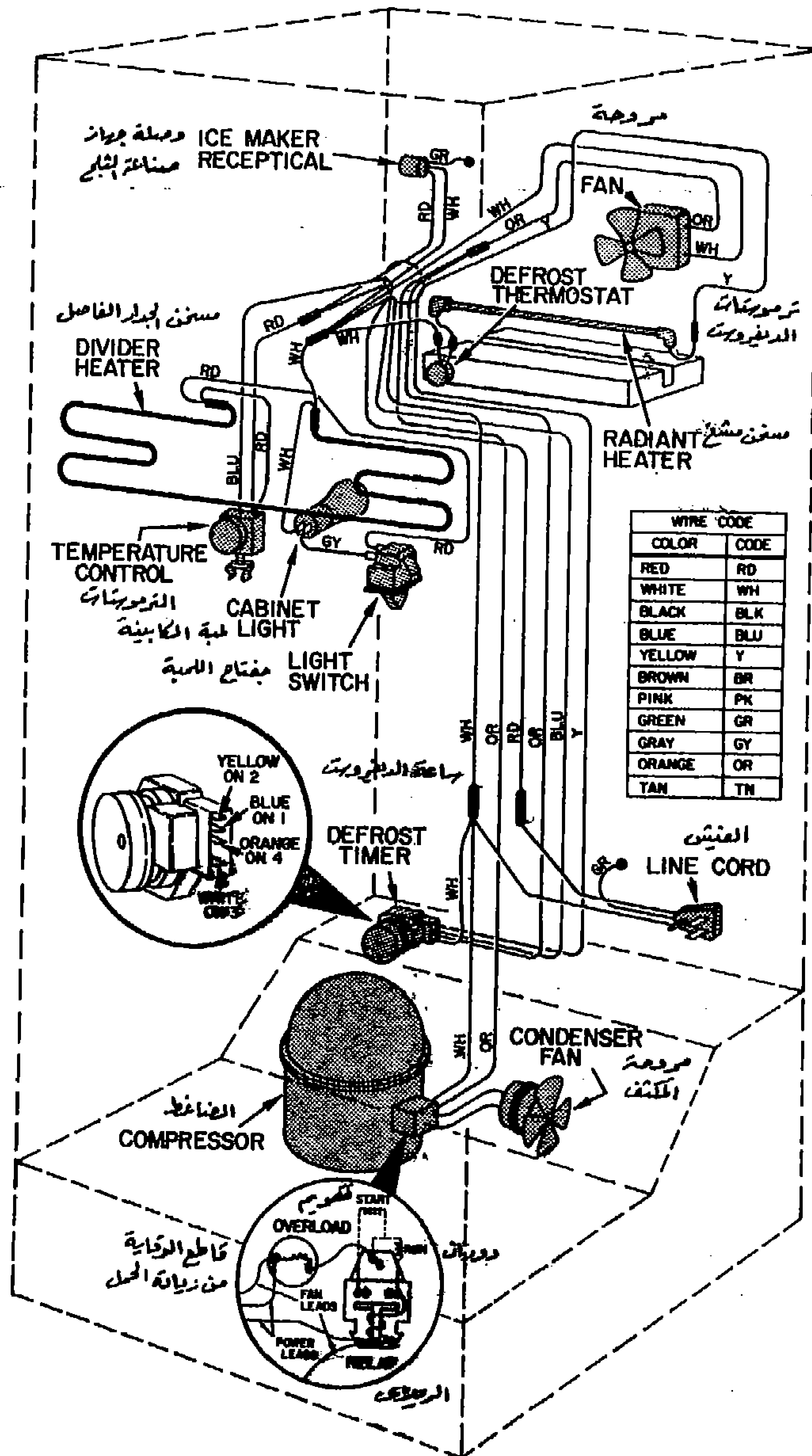
أما الرسم رقم (٤ — ١٠) فيبين دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالثلاجة ذات دائرة التبريد المركبة التى لا يظهر ثلج (فروست) على سطح الفريزر الموجود بها ، والرسم رقم (٤ — ١١) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة . لهذا النوع من الثلاجات . ويلاحظ من هذين الرسمين أنها تشتمل أيضاً على نفس الأجزاء الكهربائية الموجودة بالثلاجة ذات دائرة التبريد المركبة التى يتم إذابة الفروست الذى يتراكم على سطح الفريزر الموجود بها بطريقة يدوية . ولكن بالإضافة إلى هذه الأجزاء يلاحظ من الرسم أنه يوجد بها مروحة تعمل بمحرك كهربائى لتحريك الهواء داخل كل من حيز الفريزر وحيز المأكولات الطازجة — وكذلك يوجد بها مسخن كهربائى مشع «Radinat Heater» مركب مع عاكس من الألومنيوم لإذابة الثلج الذى يتراكم على سطح مواسير وزعانف المبخر وكذلك يقوم بتسخين الحوض الموجود أسفل المبخر والخاص بتصريف الفروست الذائب الذى يتساقط من ملف المبخر ، وهذا النوع من المسخنات يتركب من أسلاك تسخين موضوعة داخل أنبوبة من الزجاج المقاوم للحرارة (يشتمل على نسبة عالية من السيليكا) .

ويوجد أيضاً ساعة توقيت كهربائية « Timer » للتحكم فى طريقة وزمن تشغيل مسخن إذابة الفروست المركب على سطح مواسير المبخر وذلك بالطريقة التى سنشرحها فيما يلى :

طريقة عمل ساعة توقيت وتشغيل مسخن إذابة الفروست :

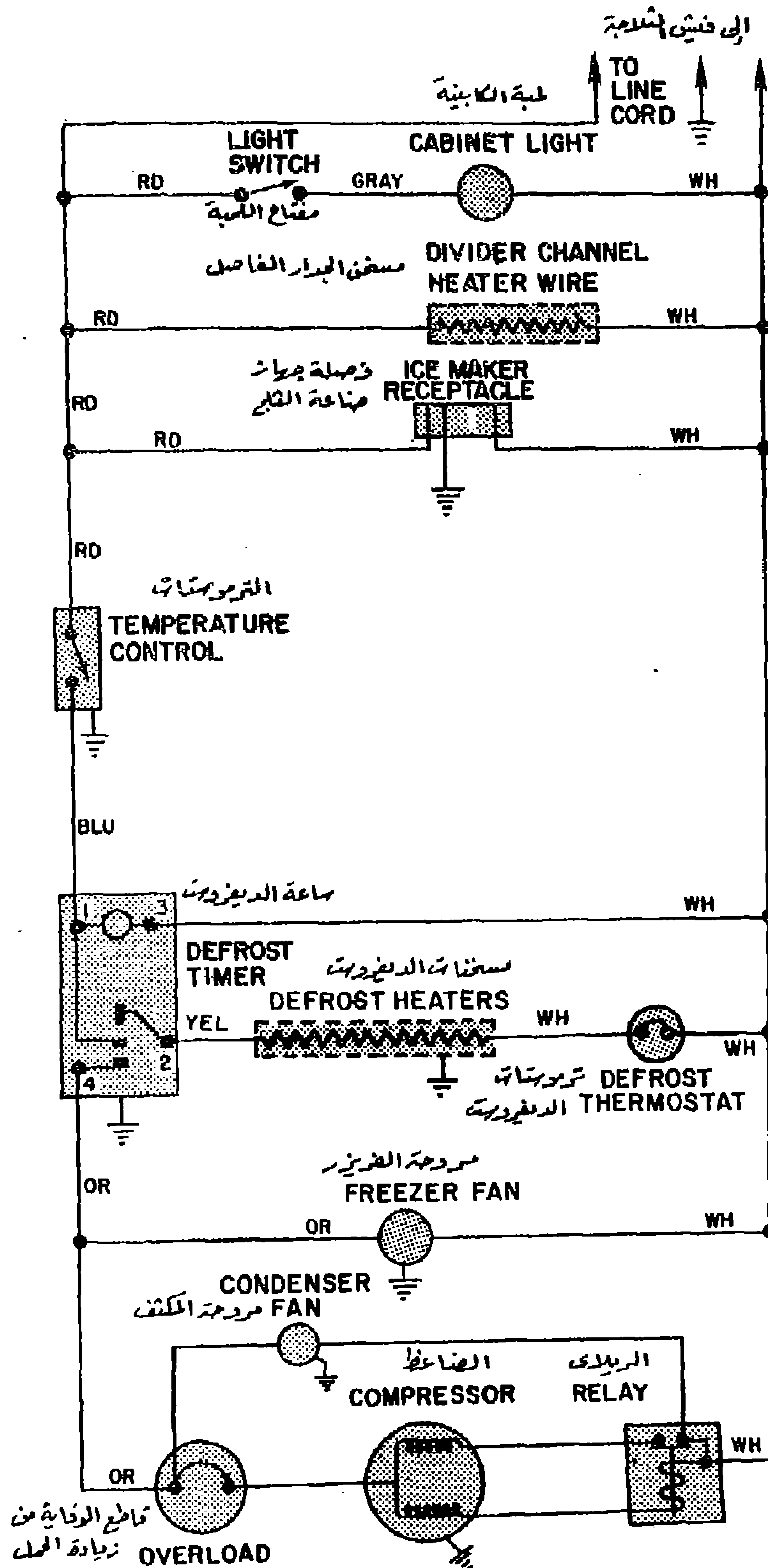
الرسم رقم (٤ — ١٢ أ ، ب) يبين خطوات تشغيل هذه الساعة :

فى الخطوة الأولى : تقوم الساعة بإبطال عمل كل من الضاغط ومروحة الفريزر وفى الوقت نفسه تغذى مسخنات إذابة الفروست بالتيار الكهربائى فترة قدرها ٢١ دقيقة تقريباً كما هو مبين فى الرسم رقم (٤ — ١٢)

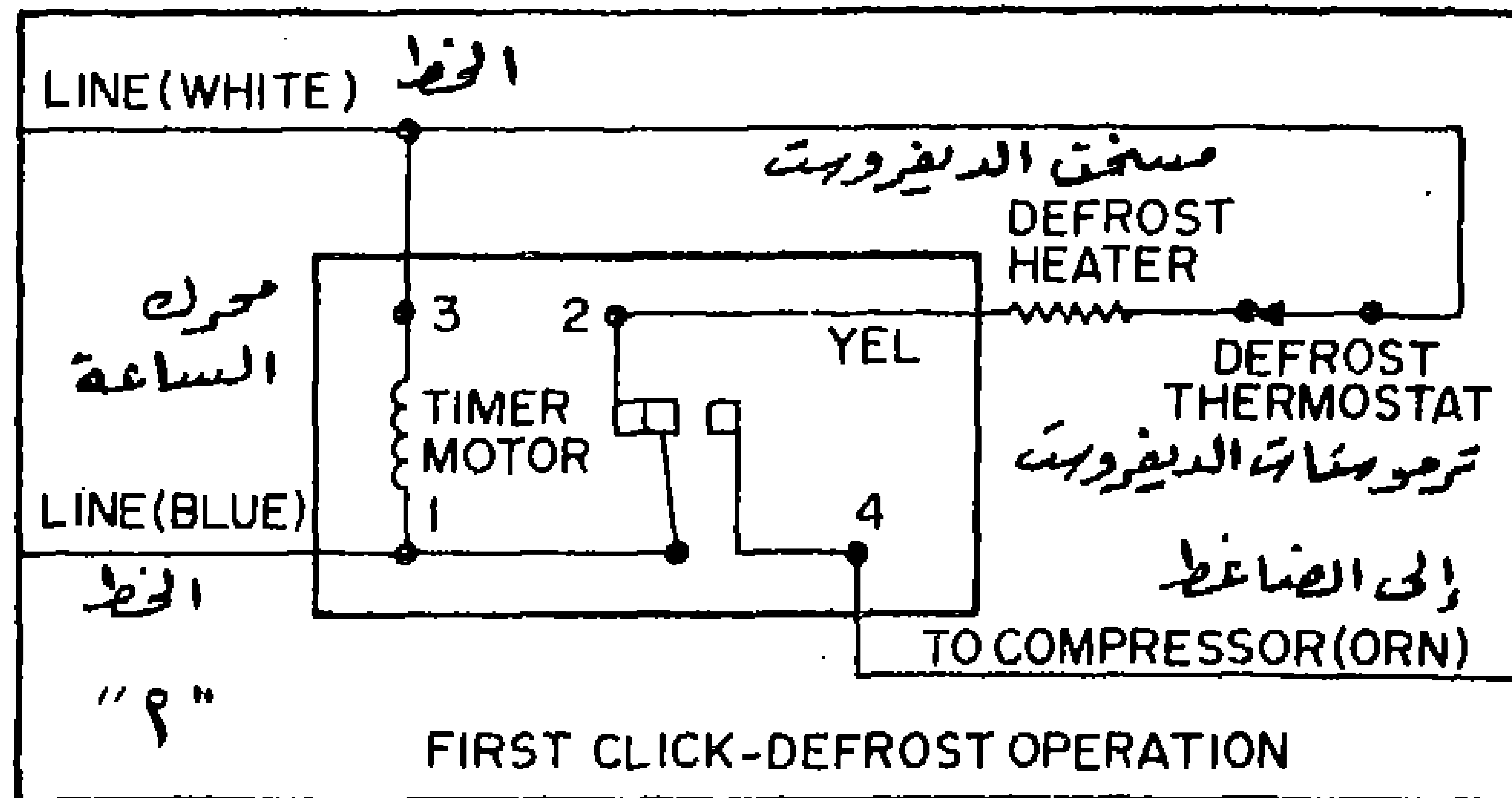


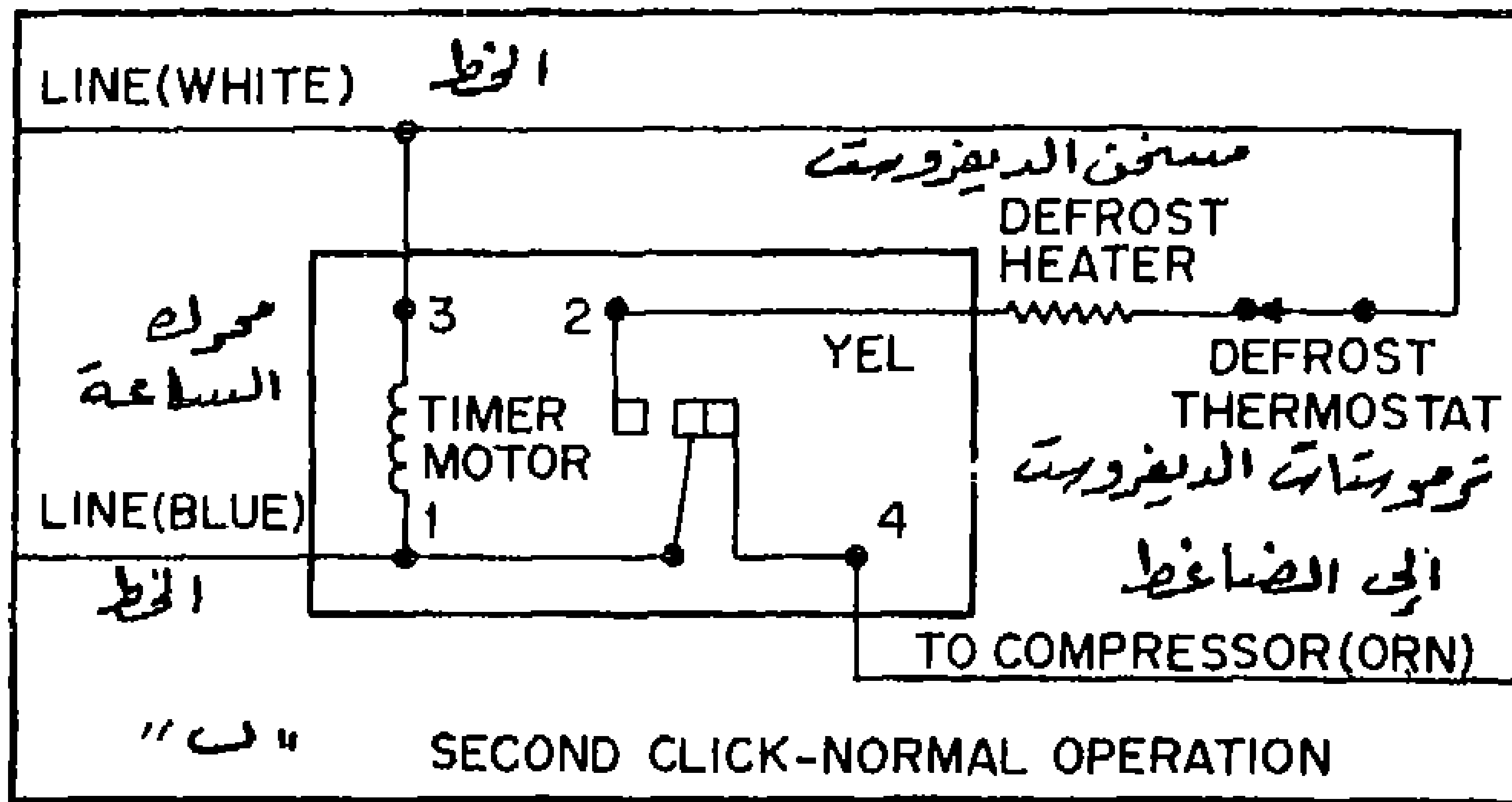
WIRE CODE	
COLOR	CODE
RED	RD
WHITE	WH
BLACK	BLK
BLUE	BLU
YELLOW	Y
BROWN	BR
PINK	PK
GREEN	GR
GRAY	GY
ORANGE	OR
TAN	TN

رسم رقم (٤ — ١٠) — دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالثلاجة الكهربائية ذات دائرة التبريد المركبة ، التى لا يظهر فروست على سطح الفريزر الموجود بها



رسم رقم (٤ – ١١) — الدائرة الكهربائية المبسطة الخاصة بالثلاجة الكهربائية ذات دائرة التبريد المركبة ، التي لا يظهر فروست على سطح الفريزر الموجود بها .





رسم رقم (٤ – ١٢ أ و ب)

طريقة عمل وخطوات تشغيل ساعة توقيت وتشغيل مسخن إذابة الفروست

ويقوم الترموستات المركب بالقرب من ملفات مبخر الفريزر والخاص بتحديد درجة حرارة مسخن إذابة الفروست بقطع التيار عن هذا المسخن عندما تصل درجة الحرارة القريبة منه إلى + ٤٠° ف تقريباً .

وفى **الخطوة الثانية** : تقوم الساعة بقطع التيار الكهربائى عن دائرة مسخنات إذابة الفروست ، وفى الوقت نفسه تقوم بتشغيل الضاغط ومروحة الفريزر ومروحة المكثف . ويتحكم ترموستات الثلاجة فى تشغيل الضاغط ومحركات المراوح طول فترة عمل الضاغط التى تبلغ ٦ ساعات تقريباً ، والتى بعد انقضائها تبدأ دورة جديدة لعملية إذابة الفروست من على سطح ملفات مواسير الفريزر . والرسم المبسط رقم (٤ – ١٢ ب) يبين هذه الخطوة .

فحص مسخن الديفروست وترموستات الديفروست :

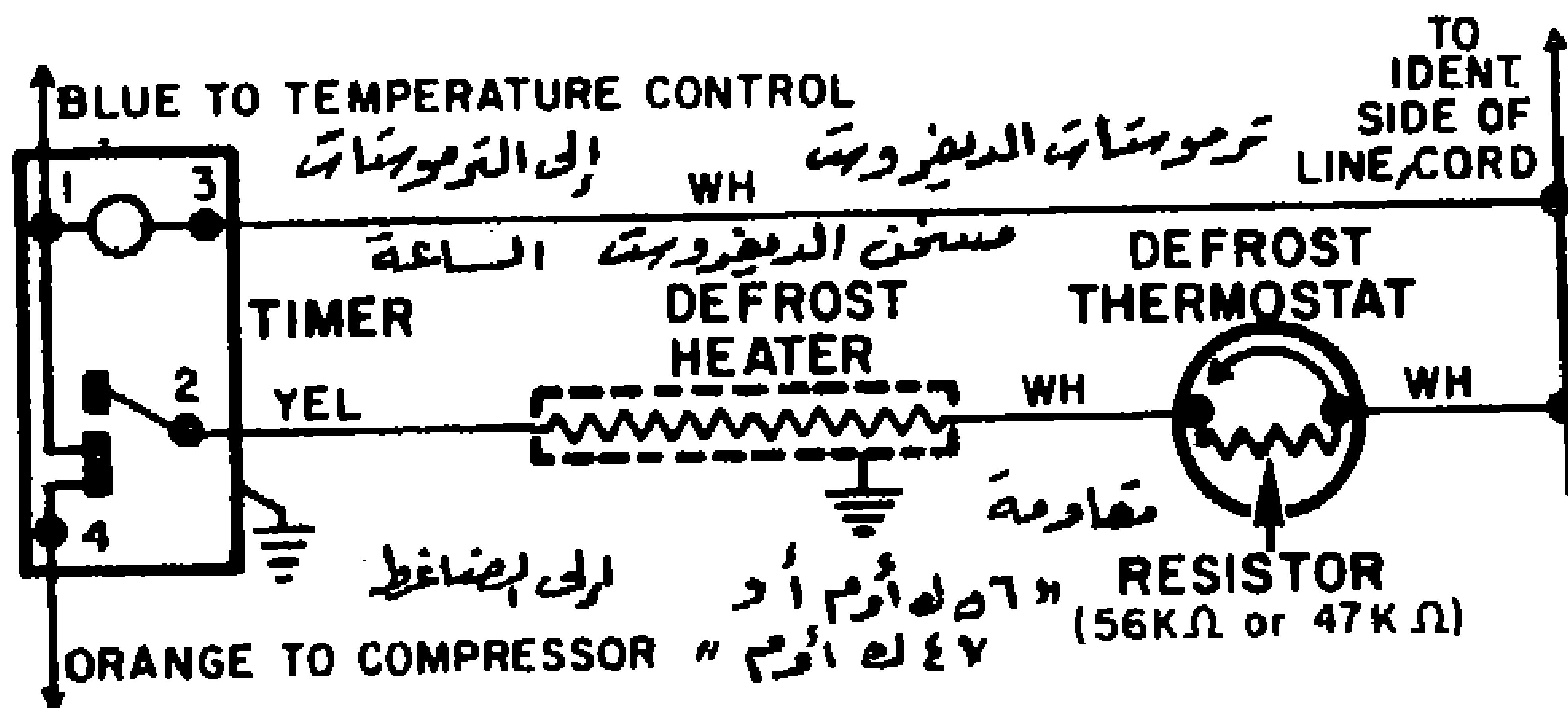
إن ترموستات الديفروست « Defrost Thermostat » يشتمل على مقاومة قدرها ٥٦ ك أوهم أو ٤٧ ك أوهم موصلة داخليا بين نهايتيه . والغرض من وجود هذه المقاومة هو إتاحة إجراء الاختبار بدون فك كابينة الفريزر وذلك لفحص حالة مسخنات الديفروست حتى عندما تكون درجة حرارة ملف الفريزر + ٤٠° ف أو أعلى .

ولاختبار مسخن الديفروست والترموستات بدون فك كابينة الفريزر عندما تكون درجة حرارة ملف الفريزر + ٤٠° ف أو أعلى ، يستعمل جهاز أوهميتر وتجرى الخطوات التالية :

١ – يرفع فيش الثلاجة من البريزة .

٢ – يرفع الفيش الموصل بساعة الديفروست « Defrost Timer » أو يحرك يدويا عمود الساعة إلى موضع تشغيل دورة التبريد .

٣ – ضع جهاز الأوهميتر ليسجل عند التدريج RX1K وقم بتوصيل سلكيه بكل من نهاية السلك الأبيض رقم (٣) ونهاية السلك الأصفر رقم (٢) الموجودة بساعة الديفروست كما هو مبين بالرسم رقم (٤ – ١٣) .



رسم رقم (٤ – ١٣) – فحص دائرة الديفروست باستعمال الأوهميتر

يجب أن يقرأ الجهاز تقريباً بين ٤٢ ك أوهم و ٦٣ ك أوهم . إن هذه ليست حرجة ، طالما كان هناك توصيل كامل « Continuity » بين

السلكين الأصفر والأبيض ، حيث يكون مسخن الديفروست فى هذه الحالة سليماً .

وفى حالة عدم وجود قراءة مقاومة (دائرة مفتوحة) على الجهاز ، يلزم فى هذه الحالة فحص مسخن الديفروست وترموستات الديفروست كل على انفراد .

ملاحظة :

عند إجراء الاختبار باستعمال التدريج RX1K ، يراعى تحاشى ملامسة أطراف أسلاك الأوهميتر غير المعزولة نظراً لأن ذلك يؤثر على قراءة الجهاز ويعمل على تضليل فحص المشكلة .

لفحص ترموستات الديفروست ومسخن الديفروست عندما تكون درجة حرارة ملف الفريزر + ١٥° ف أو أقل ، يستعمل واتميتر أو أوهميتر وتتبع الخطوات الآتية :

١ – يرفع فيش الثلاجة من البريزة ويركب بجهاز الواتميتر .

٢ – قم بتركيب فيش جهاز الواتميتر فى البريزة ويدويا حرك عمود ساعة الديفروست إلى موضع دورة الديفروست .

٣ – يجب أن يقرأ جهاز الواتميتر تقريباً (مجموع وات مسخن الجدار الفاصل «Divider Heater» ومحرك ساعة الديفروست ومسخن الديفروست) . فإذا كانت القراءة ١٠ وات ، يكون مسخن الديفروست أو ترموستات الديفروست تالفا . ولمعرفة أيهما ننتقل إلى الخطوة (٤) .

٤ – نقوم برفع فيش الثلاجة من جهاز الواتميتر .

٥ – نقوم باتباع الخطوات رقم (٢) و(٣) الواردة فى فحص مسخن الديفروست وترموستات الديفروست عندما تكون درجة حرارة ملف الفريزر + ٤٠° ف أو أعلى . فإذا كان جهاز الأوهميتر يظهر قراءة تقريبية تتراوح ما بين ٤٢ ك أوهم و ٦٣ ك أوهم ، فإن ترموستات الديفروست يكون تالفاً ويجب أن يستبدل .

ملاحظة :

للحصول على البيانات الصحيحة يلزم دائماً الرجوع إلى جدول مواصفات طراز الثلاجة التى تقوم بخدمتها .

ولاستعمال جهاز الأوهميتر فى الاختبار السابق ذكره ، نقوم بوضع الجهاز ليسجل على التدريج RX1. فإذا كانت القراءة تتراوح ما بين ٣١ أوهم و ٢٢ أوهم (حسب طراز الثلاجة) فإن ترموستات الديفروست ومسخن الديفروست يكونان بحالة جيدة .

هذا وفى حالة ما يكون مسخن الديفروست من النوع المشع « Radiant Heater » تالفا ، يراعى عند استبداله عدم لمس زجاج هذا المسخن الجديد ، نظراً لأن بصمات أصابع اليد التى لا تمسح قد تسبب حدوث شرخ فى هذا الزجاج عند درجات حرارة التشغيل .

تبخر مكعبات الثلج

نظراً لأنه يكون هناك ضغط بخار الرطوبة فوق مكعبات الثلج ، ويحمل هذا البخار بصفة مستمرة بتيار الهواء الجاف ويتراكم على ملفات الفريزر . هذا التغير الطبيعى يعرف بالتسامى « Sublimation » ، وهو تغير الجامد إلى بخار بدون أن يمر على الحالة السائلة ، وهذا التغير موجود فى جميع كبائن الفريزر فى الثلاجات المنزلية .

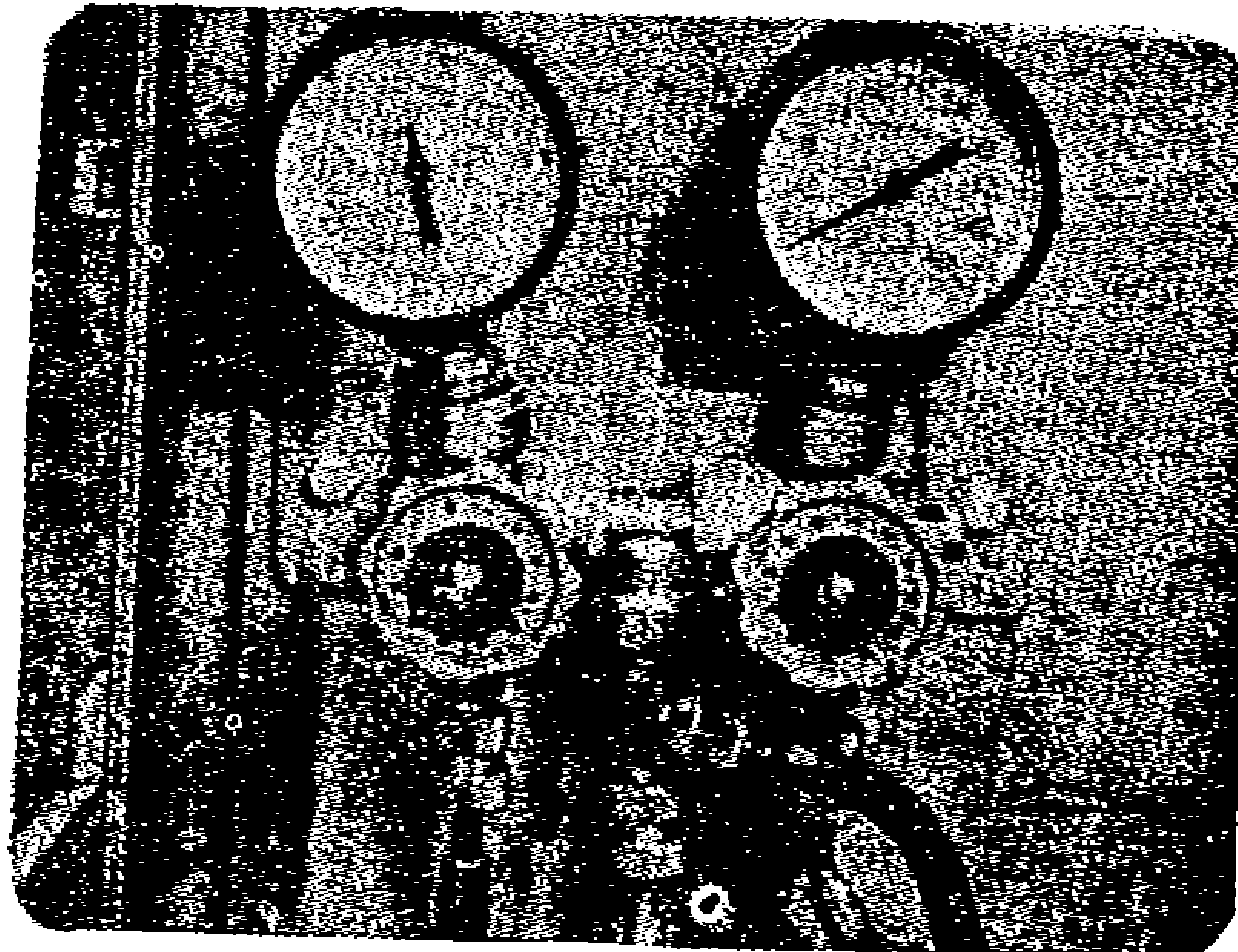
وفى كابينة الفريزر التى يدفع فيها الهواء بواسطة مروحة « Forced Air Freezer Compartment » فإن هذه العملية تزداد إلى درجة يمكن أن يلاحظها من لا يقوم بأخذ مكعبات الثلج بصفة منتظمة .

(تنظر طريقة فحص ساعة الديفروست فى الفصل الخامس من الكتاب) .

٣ ـ اختبار ضغوط دوائر التبريد المركبة

لاكتشاف متاعب وعوارض هذه الأنواع من الثلاجات

إذا لم تعمل دائرة تبريد هذه الأنواع من الثلاجات بطريقة منتظمة فإنه يمكن أيضاً اكتشاف عوارضها وأعطالها باختبار ضغوط تشغيلها وذلك بالطريقة نفسها السابق شرحها فى الثلاجات ذات دائرة التبريد العادية ، ومقارنة القراءات النهائية التى تسجلها أجهزة قياس كل من الضغط المنخفض والعالى بالقراءات الموضحة بجدول ضغوط التشغيل التالى ، وبعد ذلك تراجع حالات الضغوط الواردة بالبنود من (ا حتى و) المذكورة فى الجزء الخاص باكتشاف متاعب الثلاجة ذات دائرة التبريد العادية بمراجعة كل من ضغطها العالى والمنخفض ومقدار الوات الذى تستهلكه (بالفصل الثانى من الكتاب) وذلك لتحديد نوع العارض على ضوء هذه القياسات .



جدول ضغوط التشغيل والوات المستهلك

درجة حرارة المكان الموضوعة به الثلاجة ف°	ثلاجات من النوع الذى يتم إذابة الفروست بها بطريقة يدوية				ثلاجات من النوع الذى لا يظهر « فروست » على سطح الفريزر بها					
	ثلاجة سعة ١٢ قدم مكعب بما فيها الفريزر		ثلاجة سعة ١٣,٧٥ قدم مكعب بما فيها الفريزر		ثلاجة سعة ١٢,٢٥ أو ١٤ قدم مكعب بما فيها الفريزر		ثلاجة سعة ١٥,٥ قدم مكعب بما فيها الفريزر		ثلاجة سعة ١٦,٥ أو ١٧,٥ قدم مكعب بما فيها الفريزر	
	ضغط عال	ضغط منخفض	ضغط عال	ضغط منخفض	ضغط عال	ضغط منخفض	ضغط عال	ضغط منخفض	ضغط عال	ضغط منخفض
٧٠	١٠٤—١١٩	٢ — ٤	١٠٥—١٢٠	٤ — ٦	١٠٠—١١٤	صفر — ٤	١٠٠—١١٤	صفر — ٣	١٠٠—١١٤	صفر — ٣
٨٠	١٢٣—١٥٢	٢ — ٤,٥	١١٤—١٤٢	٣,٥ — ٥,٥	١٢٤—١٣٩	١ — ٤,٥	١٢٤—١٣٩	,٥ — ٤	١٢٤—١٣٩	,٥ — ٤
٩٠	١٤٣—١٦٥	٢ — ٥	١٤٥—١٦٥	٣ — ٥	١٤٨—١٦٤	٢ — ٥	١٤٨—١٦٤	١ — ٥	١٤٨—١٦٤	١ — ٤
١٠٠	١٦٢—١٩٠	٥ — ٥,٥	١٥٥—١٧٥	٢ — ٥	١٧١—١٩١	٢ — ٥,٥	١٧١—١٩١	١,٥ — ٦	١٧١—١٩١	١,٥ — ٥
الوات	٢٠٠ — ٢٩٩		٢٢٣ — ٣٤٠		٢٨٥ — ٤٣٧		٢٨٥ — ٤٣٧		٣٣٤ — ٤٣٧	

٤ ـ العوارض والأعطال الخاصة بالثلاجات الكهربائية ذات دوائر التبريد المركبة

قد تظهر بهذه الثلاجات عوارض وأعطال مماثلة تماماً لما قد يحدث بالثلاجات الكهربائية ذات دوائر التبريد العادية ، والسابق أن تكلمنا عنها بالتفصيل فى كل من الفصل الثانى والثالث من الكتاب . لهذا يجب دائماً الرجوع إلى ما سبق شرحه من هذه العوارض والأعطال عند فحص هذا النوع من الثلاجات ، وبالإضافة إلى ذلك فقد تظهر أعطال خاصة بها سنتكلم عنها وعن أسبابها وطرق علاجها فى الجدول المختصر التالى :

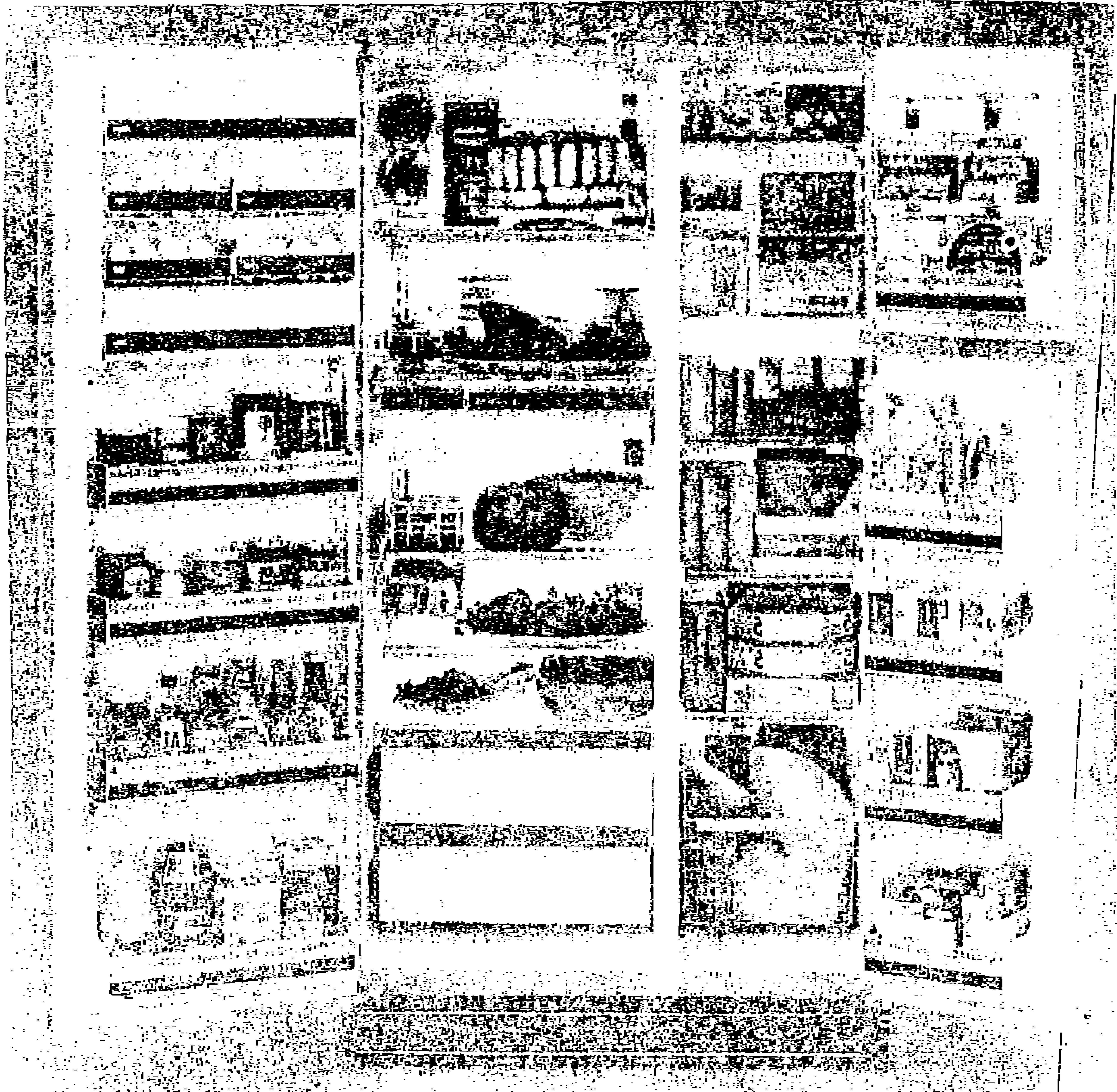
جدول يبين باختصار العوارض والأعطال الخاصة بالثلاجات ذات دوائر التبريد المركبة

العارض	السبب المحتمل	العلاج
١ — وحدة التبريد لا تدور	وجود قطع فى الأسلاك الموصلة بساعة تشغيل مسخن إذابة الفروست	تغير هذه الأسلاك بأخرى جديدة .
	وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة الفروست	تغير الساعة بأخرى جديدة .
٢ — درجة حرارة حيز المأكولات مرتفعة جداً	مفتاح تشغيل مروحة تحريك الهواء داخل هذا الحيز تالف	يغير المفتاح بآخر جديد .
٣ — درجة حرارة حيز المأكولات منخفضة جداً	مفتاح تشغيل مروحة تحريك الهواء داخل هذا الحيز تالف	يغير المفتاح بآخر جديد .
٤ — درجة حرارة الفريزر مرتفعة جداً	الترموستات تالف	يختبر كل من الترموستات وكذلك مفتاح تشغيل مروحة تحريك الهواء داخل الفريزر ، فإذا وجد هذا الأخير تالفاً فإنه يجعل مدة تشغيل وحدة التبريد قصيرة جداً وبذلك لا يبرد الفريزر .

العارض	السبب المحتمل	العلاج
	الحلق المطاط الموجود بباب الفريزر تالف	يفحص خلوص هذا الحلق ويضبط إذا لزم الأمر أو يغير بآخر جديد ، وكذلك يجب أن تكون كابينة الثلاجة موضوعة على أرضية مستوية تماماً .
	لمبة الفريزر مضاءة بصفة مستمرة	يفحص مفتاح إنارة هذه اللمبة ويغير بآخر جديد إذ لزم الأمر .
	محرك مروحة تحريك الهواء داخل الفريزر غير شغال	يفحص هذا المحرك للتأكد من أنه يعمل بحالة جيدة ويتأكد كذلك من أن ضغط التيار الواصل إليه كالمقرر ، ويغير المحرك بآخر جديد إذا وجد أنه تالف .
	وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة الفروست	قد يكون هناك تلف بهذه الساعة بحيث لا تعمل على تشغيل المسخن لإذابة الفروست مما يعوق حركة الهواء داخل الفريزر – وفى هذه الحالة يجب تغيير الساعة بأخرى جديدة .
	وجود تلف بمسخن إذابة الفروست	يفحص هذا المسخن ويغير بآخر جديد .
٥–ظهور رفروست داخل حيز الفريزر (فى الثلاجات التى لايظهر فروست على سطح الفريزر بها)	سقوط ماء من أحواض تجمد مكعبات الثلج فى أثناء وضعها داخل الفريزر	يجب الاعتناء فى عدم سقوط الماء عند وضع هذه الأحواض داخل الفريزر .
	الفريزر مزدحم بالمأكولات	يجب أن تكون المأكولات موضوعة داخل الفريزر بطريقة لا تعوق حركة الهواء المندفع من الجزء الخلفى العلوى من داخل الفريزر .
	محرك مروحة تحريك الهواء داخل الفريزر غير شغال	يفحص هذا المحرك للتأكد من أنه يعمل بحالة جيدة . ويتأكد كذلك من ضغط التيار الواصل إليه كالمقرر ، ويغير بآخر جديد إذا وجد أنه تالف .
٦–تكون طبقة فروست سميكة على سطح تجمع الرطوبة الموجود داخل حيز المأكولات	الحلق المطاط الموجود بباب حيز المأكولات تالف	يفحص خلوص هذا الحلق ويضبط إذا لزم الأمر أو يغير بآخر جديد ، وكذلك يجب أن تكون كابينة الثلاجة موضوعة على أرضية مستوية تماماً .

العارض	السبب المحتمل	العلاج
(هذا لا يتعارض مع الطبقة الخفيفة العادية من الفروست التى تظهر على هذا السطح فترة عمل الضاغط)	الانتفاخ الحساس الخاص بترموستات الثلاجة غير مربوط جيداً مع سطح تجمع الرطوبة	يفحص رباط هذا الجزء .
	مسخن إذابة الفروست من على سطح تجمع الرطوبة تالف	يفحص هذا المسخن و يغير بآخر جديد .
٧-تساقط قطرات من الماء على المأكولات من سطح تجمع الرطوبة الموجود بجيز المأكولات	الزجاجات أو أطباق المأكولات تلامس سطح تجميع الرطوبة	تبعد الزجاجات والأطباق عن هذا السطح .
	وجود طبقة من الشحم أو الأوساخ على سطح تجمع الرطوبة	ينظف هذا السطح .
٨-الماء يتجمد على حوض تجميع وتصريف الفروست الذائب من الفريزر	مسخن الحوض تالف	يفحص و يغير بآخر جديد .
	وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة الفروست	تغير الساعة بأخرى جديدة .
	وجود قطع فى الأسلاك الموصلة بالساعة أو بالمسخن .	تفحص هذه الأسلاك وتغير بأخرى جديدة إذا لزم الأمر .

الفصل الخامس



الثلاجات الكهربائية المزدوجة « دوبلكس »

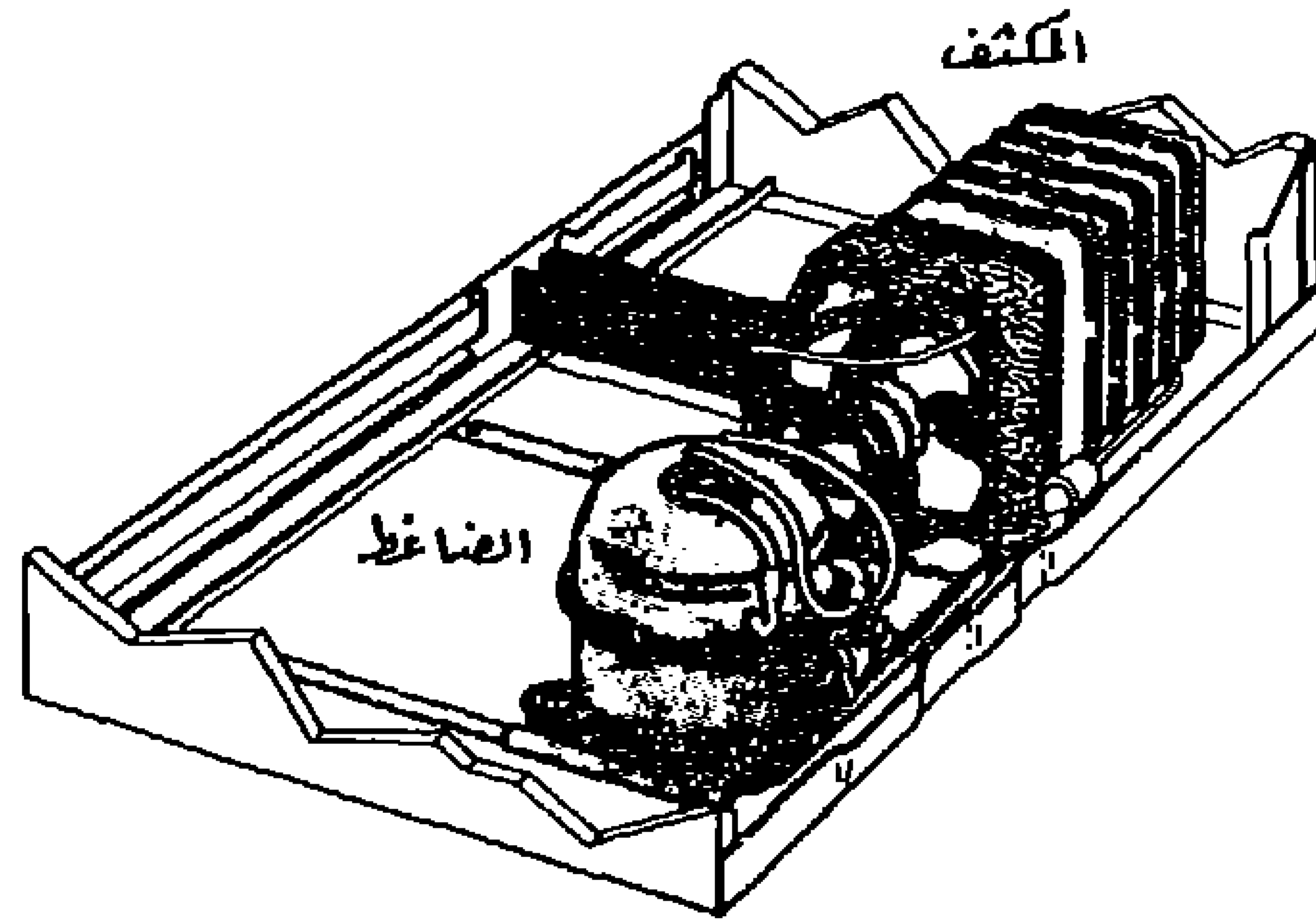
الفصل الخامس

الثلاجات الكهربائية المزدوجة « دوبلكس »

يعد هذا الطراز من الثلاجات الكهربائية التى يطلق عليها المزدوجة « دوبلكس » — Duplex » أو مجموعة الثلاجة والفريزر بجانب بعضهما « Side-by-Side » من أحدث أنواع الثلاجات التى ظهرت فى الأسواق العالمية وهذا الطراز من الثلاجات لا يظهر فروست بها « Frostless » إما يكون لها بابين أو ثلاثة أبواب وتشتمل جميعها على مبخر واحد . وتتم عملية إذابة الفروست بها « ديفروست — Defrosting » عن طريق ساعة توقيت كهربائية «Timer» ومسخن مشع « Radiant Heater » يكون مركبا أسفل ملف المبخر .

وتشتمل دائرة تبريد هذه الثلاجات على مكثف يتم تبريده بمروحة كهربائية يكون مركبا فى الحيز الموجود به الضاغط كما هو ظاهر فى الرسم رقم (٥ — ١) حيث تقوم هذه المروحة بتبديد حرارة هذا المكثف وتساعد أيضاً فى تبخير الماء الناتج من عملية الديفروست والذى قد يتجمع فى حوض الديفروست الموجود أسفل الثلاجة .

وتوجد مروحة فى حيز الفريزر تعمل على تحريك الهواء فوق المبخر وخلال كل من حيز الفريزر وحيز الثلاجة . وبذلك تقوم بتبريد هذين القسمين بواسطة مبخر واحد. هذا ويستعمل فى هذه الثلاجات منظم درجة حرارة واحد، ومنظم موجه هواء « Baffle Contol » مركبين فى حيز الثلاجة . وباستعمال منظمين يكون ممكنا ضبط درجات الحرارة فى أى من حيز الفريزر أو الثلاجة . إن منظم درجة الحرارة هو الترموستات الذى يقوم بتنظيم عمل الضاغط . ومنظم موجه الهواء يقوم بتشغيل الموجه الذى يعمل على تنظيم كمية الهواء التى تدخل حيز الثلاجة من حيز الفريزر .

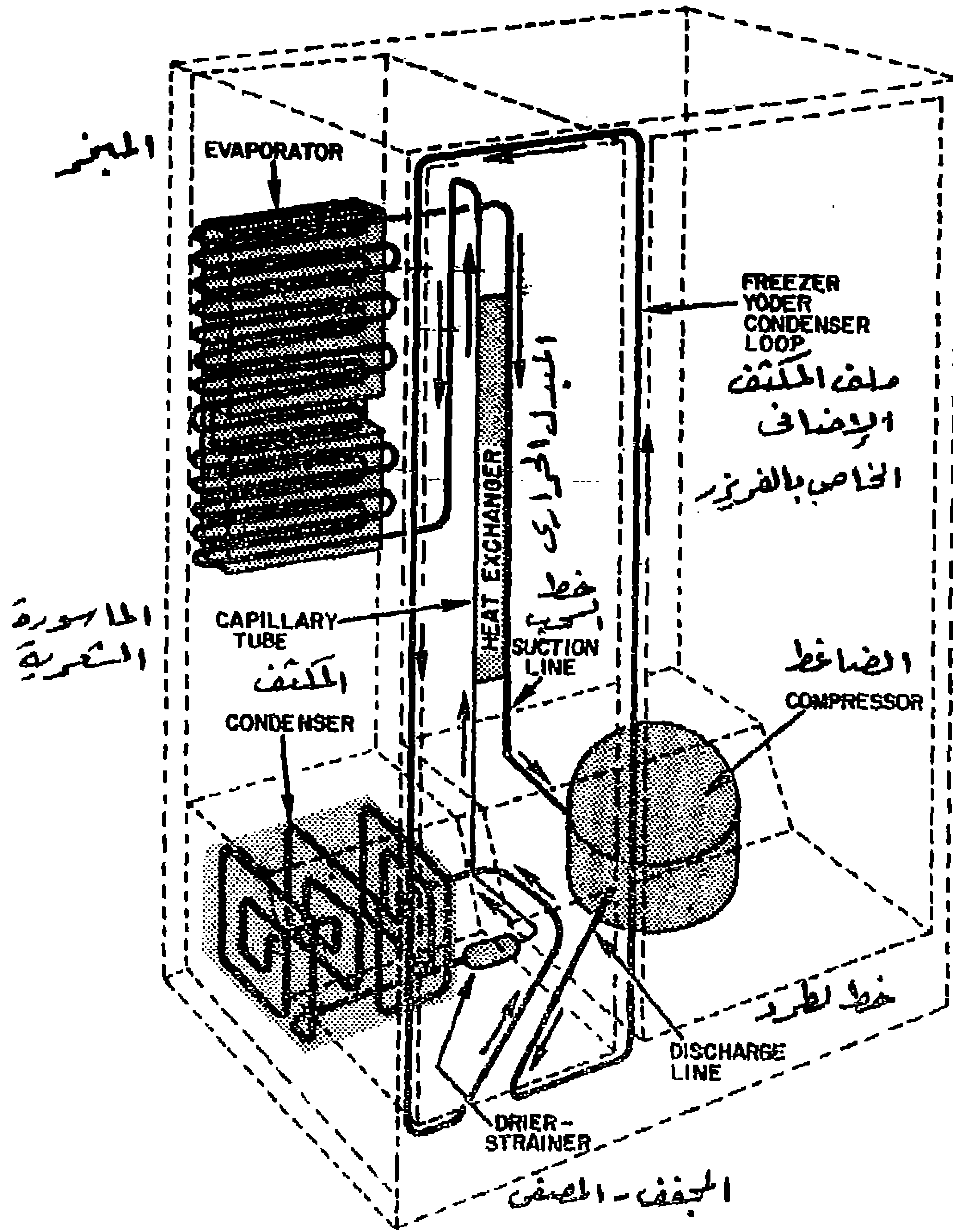


رسم رقم (٥ — ١) — شكل المكثف الذى يتم تبريده بمروحة كهربائية ، والمركب فى الحيز الموجود به الضاغط أسفل كابينة الثلاجة

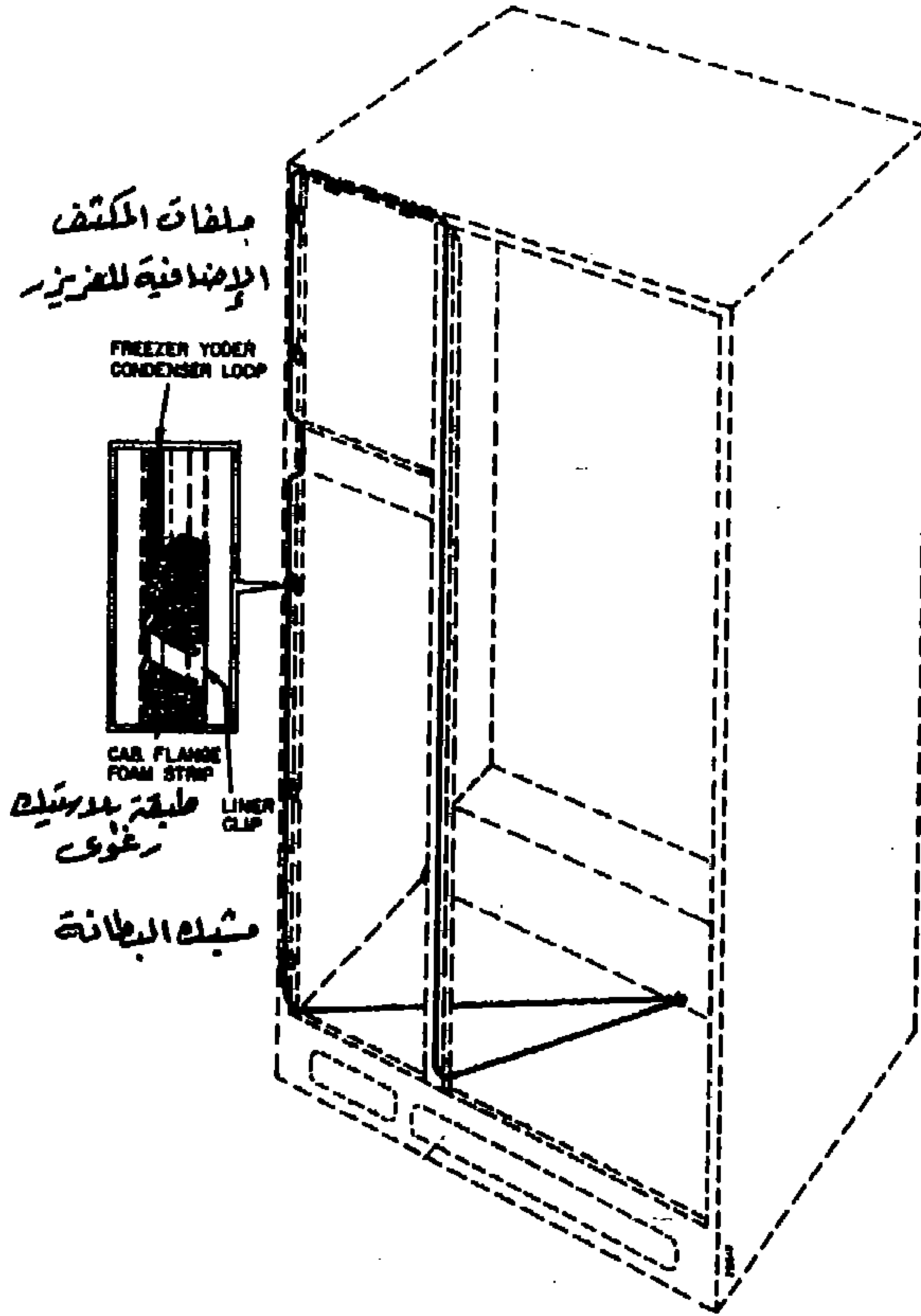
دائرة التبريد :

دائرة تبريد هذا الطراز من الثلاجات تشتمل كما هو موضح بالرسم رقم (٥ — ٢) على ضاغط ، ومكثف يتم تبريده بمروحة كهربائية . ومجفف مصفى ، ومبدل حرارى . ومبخر يتكون من ملفات مواسير عليها زعانف « Fin-on-Tube » وملفات مكثف إضافية للفريزر . « Freezer Yoder Cendenser Loop » يظهر مكان مرورها بحافة وجه الفريزر فى الرسم رقم (٥ — ٣) حيث تعمل على تدفئة هذا الوجه لمنع حدوث التكاثف .

فعندما يدخل غاز مركب التبريد ذو الضغط العالى المكثف الذى يتم تبريده بمروحة . فإن هذا الغاز يبرد ويتحول إلى سائل ذى ضغط عال . ويمر السائل بعد ذلك خلال المجفف المصفى إلى الماسورة الشعرية التى تقوم بتنظيم كمية سائل مركب التبريد التى تدخل المبخر . وعندما يدخل سائل مركب التبريد المبخر . يمخفض ضغطه ويغلى مركب التبريد ، ويعمل على رفع الحرارة من ملفات المبخر . ومن المبخر . فإن غاز مركب التبريد البارد ، ذى الضغط المنخفض يمر خلال خط السحب وجزء المبدل الحرارى حيث يرجع إلى مجموعة المحرك والضاغط لتبدأ الدورة مرة أخرى .



رسم رقم (٥ - ٢) دائرة تبريد الثلاجة الكهربائية المزدوجة « دوبلكس » التى يتم إذابة الفروست الذى يتراكم على سطح الفريزر الموجود بها بطريقة أوتوماتيكية — وتظهر بالرسم ملفات المكثف الإضافية المركبة فى الأنواع الحديثة من هذه الثلاجات .

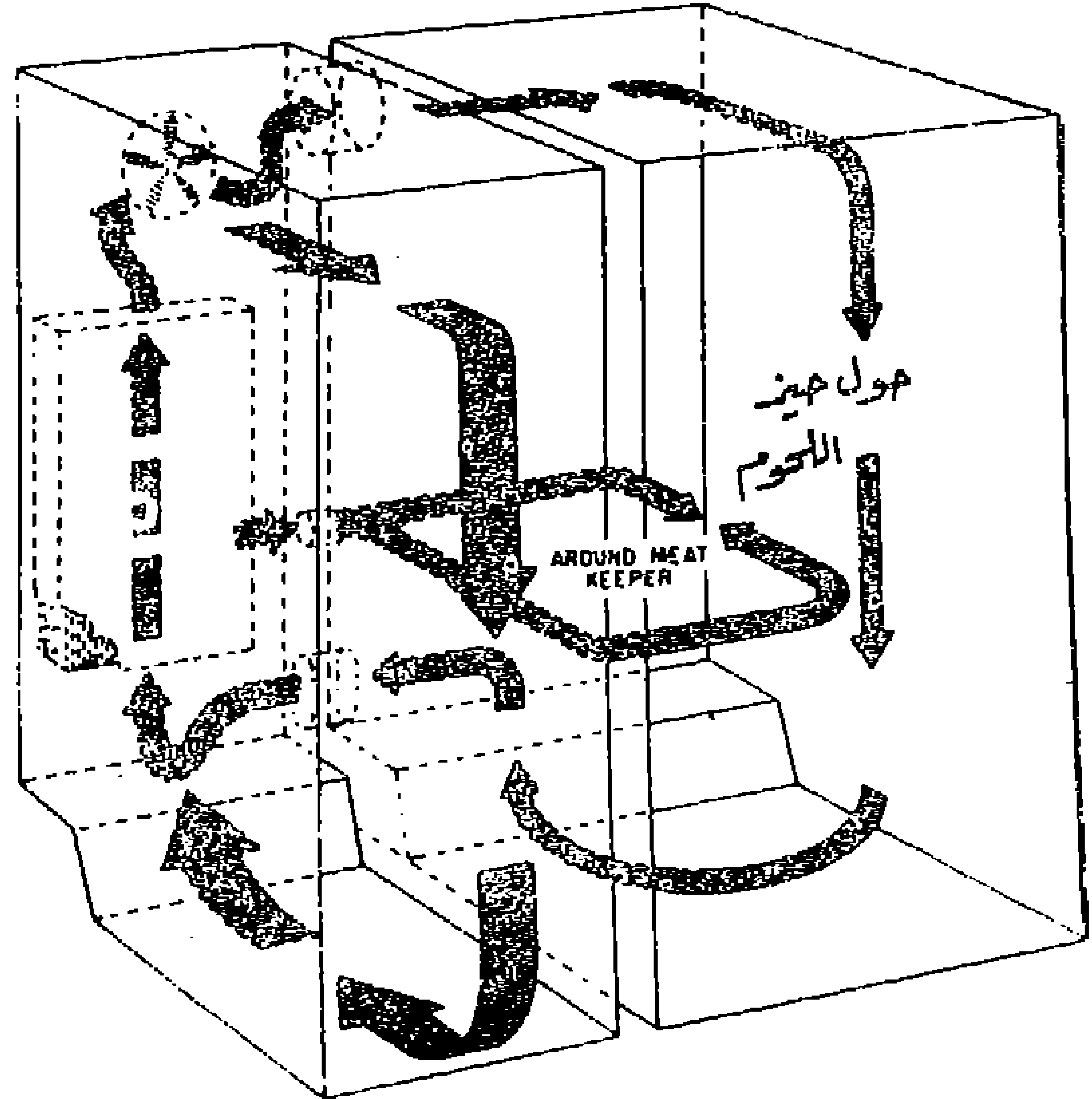


رسم رقم (٥ – ٣) مكان مرور ملفات المكثف الإضافية للفريزر بحافة وجه الفريزر

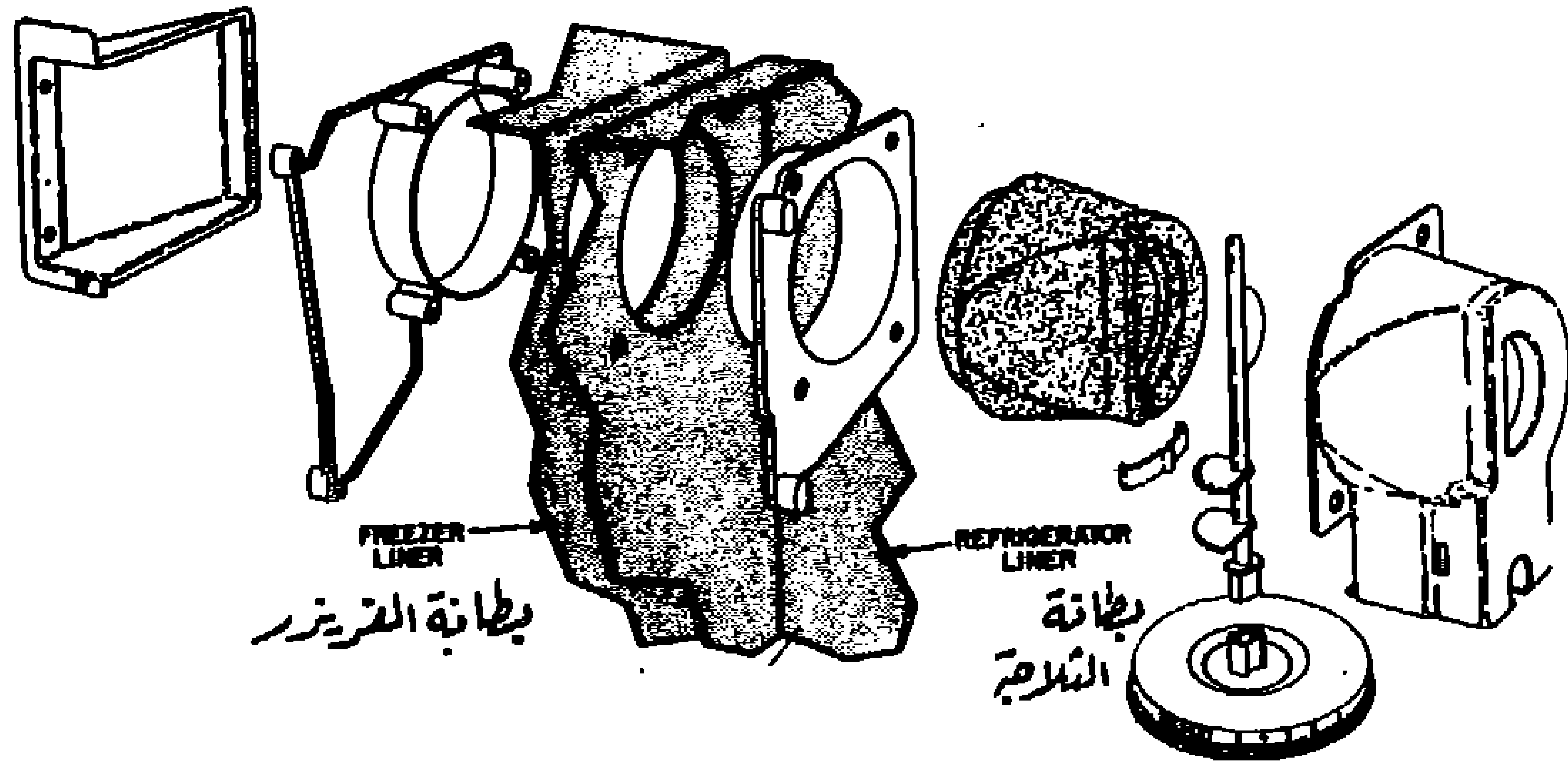
حركة الهواء داخل الثلاجات الكهربائية
المزدوجة « دوبلكس »

الثلاجات ذات البابين :

الرسم رقم (٥ – ٤) يبين حركة الهواء داخل كل من كابينة الفريزر وكابينة الثلاجة الخاصة بحفظ المأكولات الطازجة بالثلاجة المزدوجة « دوبلكس » ذات البابين التى يتم إذابة الفروست بها بطريقة أوتوماتيكية . هذا ويتم تبريد كابينة المأكولات الطازجة عن طريق مرور الهواء خلال منظم موجه هواء الفريزر (Freezer Control Baffle) الذى يظهر تركيبه فى الرسم رقم (٥ – ٥) وهذا المنظم يعمل بطريقة ميكانيكية ويمكن ضبطه لتنظيم كمية الهواء البارد الذى يسمح له بالدخول إلى كابينة المأكولات الطازجة .



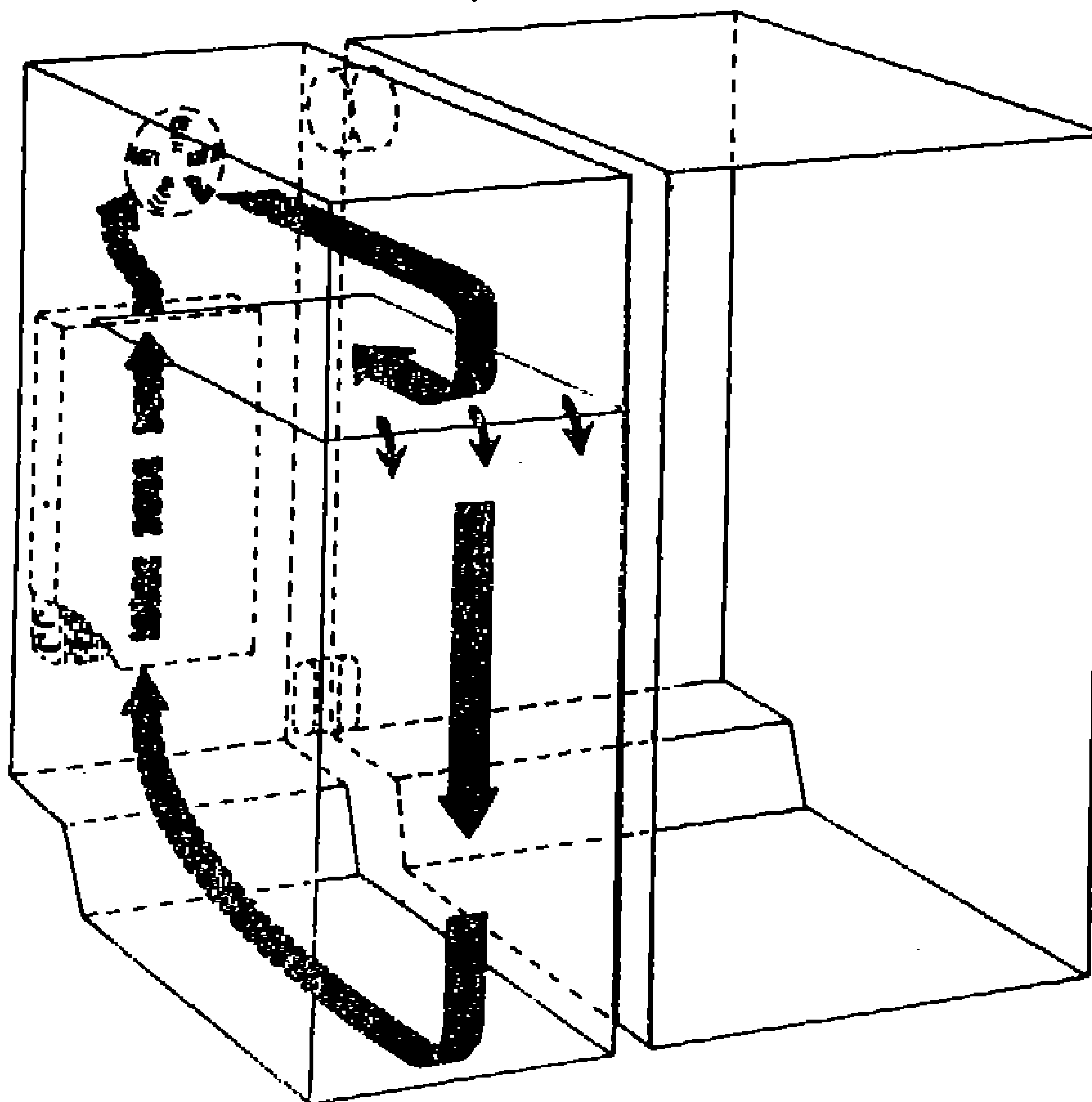
رسم رقم (٥ – ٤)
حركة الهواء داخل كل من كابينة الفريزر وكابينة الثلاجة الخاصة بحفظ المأكولات الطازجة بالثلاجة المزدوجة « دوبلكس » ذات البابين والتى يتم إذابة الفروست بها بطريقة أوتوماتيكية



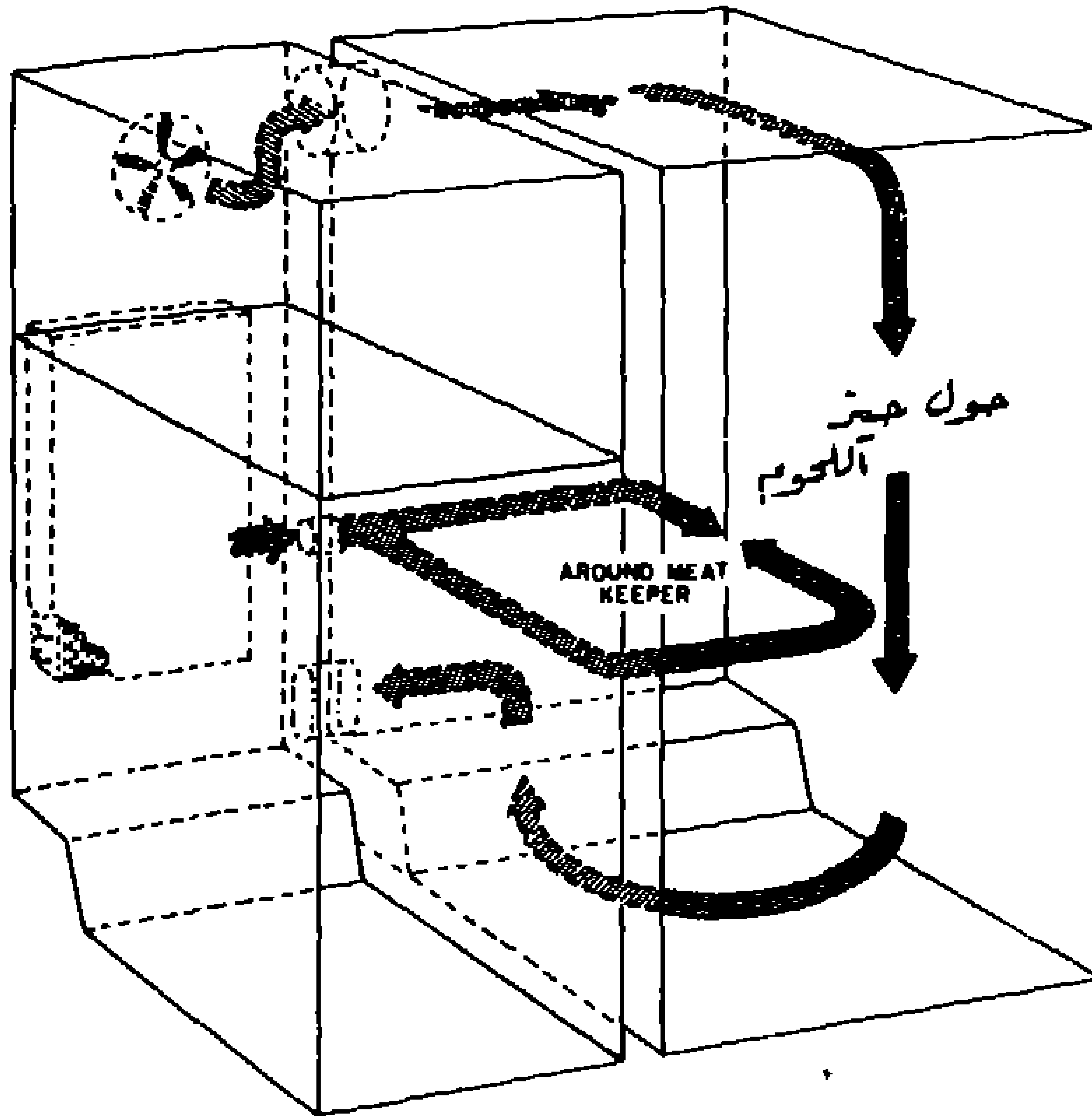
رسم رقم (٥ — ٥)
الأجزاء التى يتركب منها منظم موجه هواء الفريزر

الثلاجات ذات الثلاث أبواب :

الرسم رقم (٥ — ٦) يبين حركة الهواء داخل كابينة الفريزر بالثلاجة المزدوجة « دوبلكس » ذات الثلاثة أبواب التى يتم إذابة الفروست بها بطريقة



رسم رقم (٥ — ٦)
حركة الهواء داخل كابينة الفريزر بالثلاجة المزدوجة « دوبلكس » ذات الثلاث أبواب التى يتم إذابة الفروست بها بطريقة أوتوماتيكية .



رسم رقم (٥ – ٧)
حركة الهواء داخل كابينة المأكولات الطازجة بالثلاجة المزدوجة «دوبلكس» ذات الثلاث أبواب التى يتم إذابة الفروست بها بطريقة أوتوماتيكية

أوتوماتيكية . بينما الرسم رقم (٥ – ٧) يبين حركة الهواء داخل كابينة المأكولات الطازجة بالثلاجة المزدوجة « دوبلكس » ذات الثلاثة أبواب التى يتم إذابة الفروست بها بطريقة أوتوماتيكية ، حيث يتم أيضاً تبريد هذه الكابينة عن طريق مرور الهواء خلال منظم موجه هواء الفريزر .

اختبار تنفيس الملفات الإضافية للمكثف .

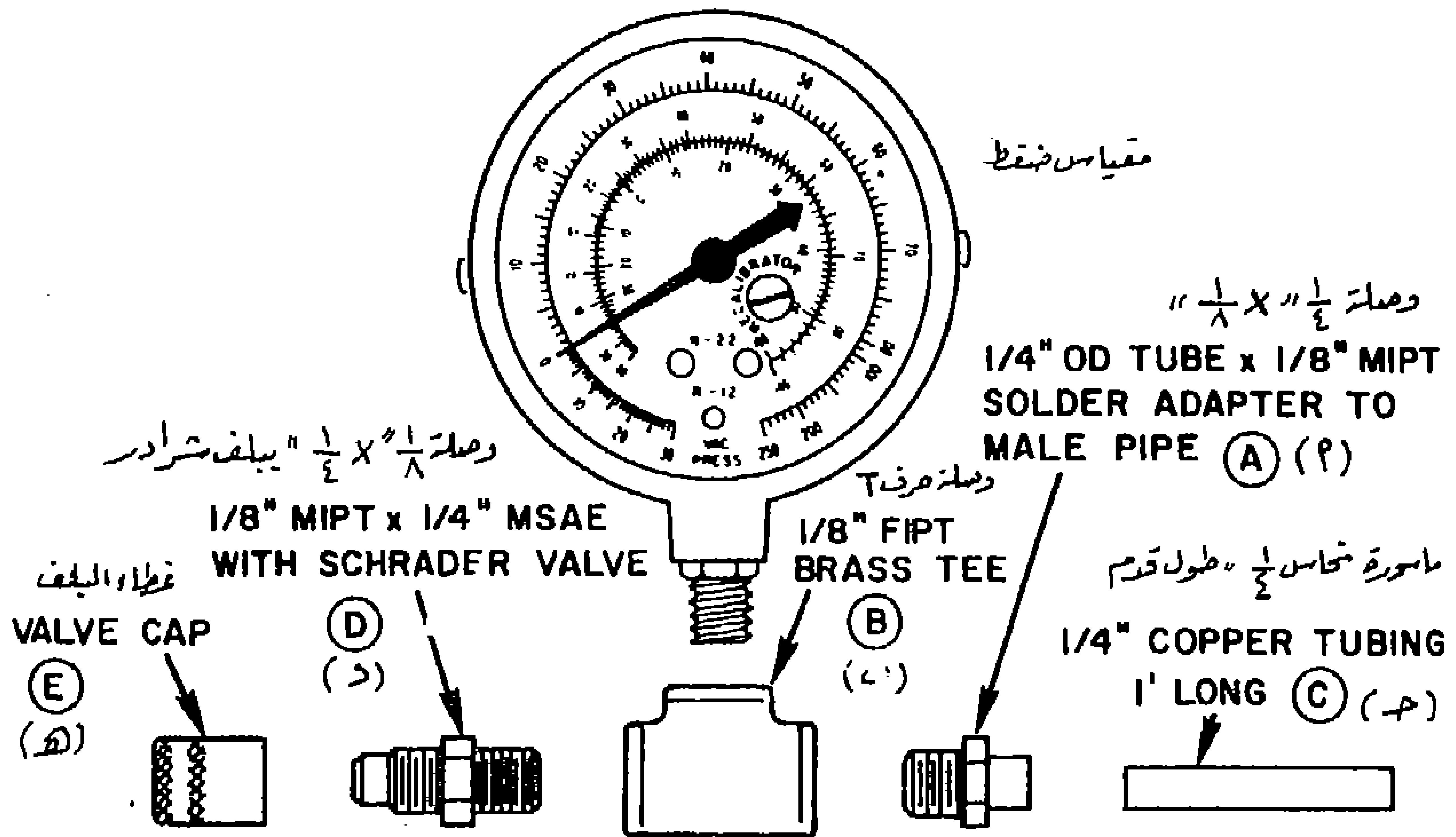
نظراً لأن الملفات الإضافية للمكثف السابق ذكرها لا يمكن الوصول إليها لاختبار التنفيس بها ، لذلك يكون من المستحيل فحص التنفيس بها بالطرق العادية المعروفة . ولذلك يجب أن تفصل من دائرة التبريد وتفحص بمفردها . هذا والرسم رقم (٤ – ٢) والرسم رقم (٥ – ٣) يبين لنا مثال لمسار هذه الملفات فى جدار كابينة الثلاجة والفريزر وطريقة تركيبها .

ملاحظة : يجب التأكد من أنه لا يوجد تنفيس بأى مواسير أو وصلات بأجزاء الدائرة الأخرى قبل إجراء الاختبارات التالية .

لاختيار تنفيس الملفات الإضافية للمكثف فإننا نحتاج لإجراء اختبار ضغط (Pressurized) لها باستعمال الأجهزة الآتية :

(ا) الأجزاء والأجهزة الموضحة فى الرسم (٥ — ٨) .

(ب) أسطوانة نيتروجين جاف .



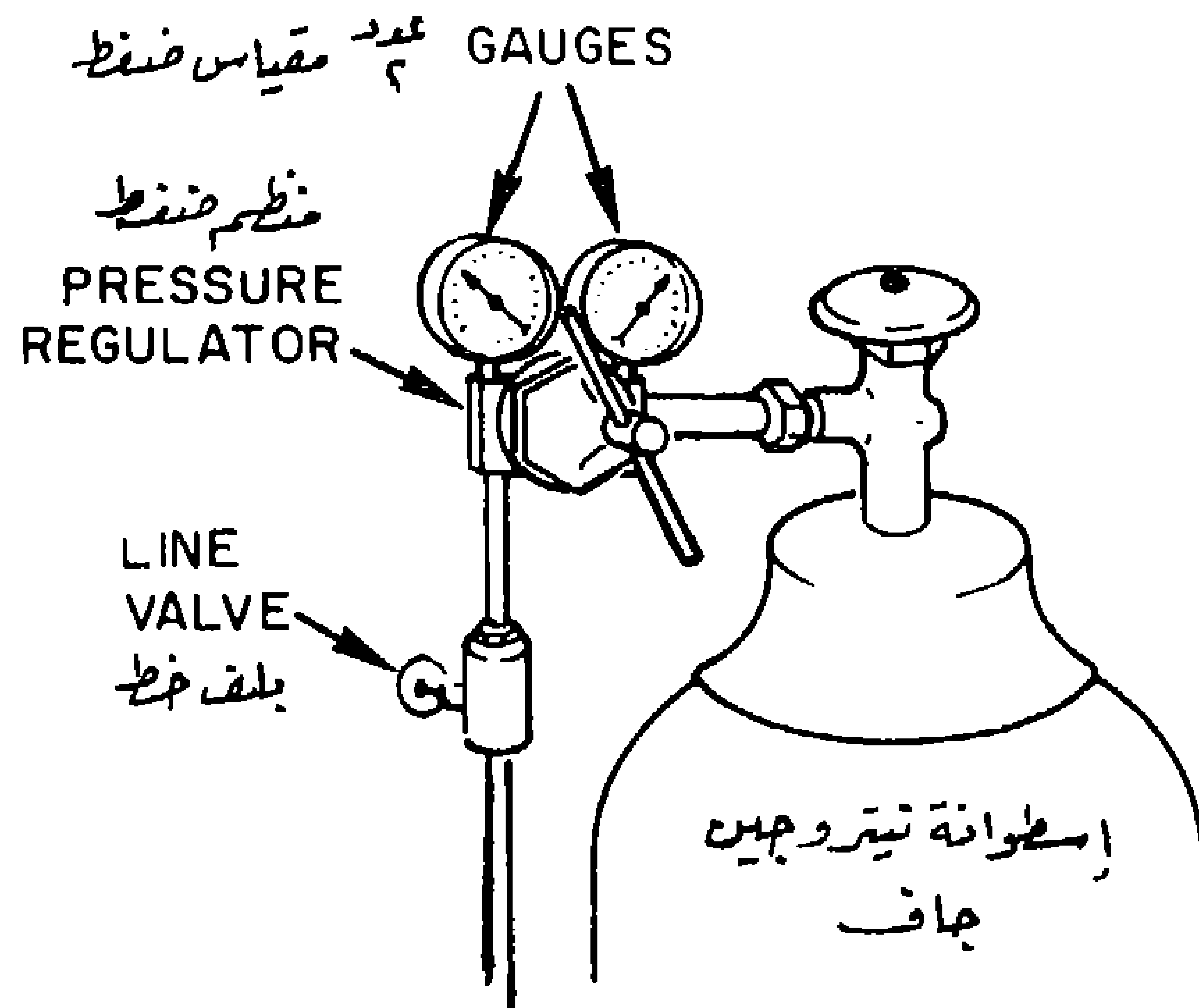
رسم رقم (٥ — ٨)

الأجزاء والأجهزة التى تستعمل فى اختبار تنفيس الملفات الإضافية للمكثف .

(حـ) منظم ضغط .

(د) عدد ٢ مقياس ضغط .

(هـ) ماسورة نحاس قطر $\frac{1}{4}$ بوصة ، طولها قدم واحد ومركب بها بلف خط كما هو مبين بالرسم رقم (٥ — ٩) .



رسم رقم (٥ — ٩)
الأجزاء والأجهزة التى توصل مع أسطوانة النيتروجين
الجاف لاختبار تنفيس الملفات الإضافية للمكثف

ويتم تجهيز الأجزاء والأجهزة الموضحة فى الرسم رقم (٥ — ٨) بالطريقة الآتية :

١ — تلحم الماسورة النحاس (حـ) بالوصلة (ا) .

٢ — تجمع جميع الأجهزة والأجزاء بالوصلة النحاس الأصفر حرف T (ب) وذلك باستعمال معجون إحكام مثل الجازوليا أو (Leak Lock) ، لضمان عدم حدوث تنفيس من هذه الوصلات .

٣ — قم بإحكام قفل نهاية الماسورة النحاس بعمل خفس بها (Crimping) ولحامها بعد ذلك بالفضة .

٤ — قم برفع الضغط عند البلف الشرادر إلى ٢٠٠ رطل على البوصة المربعة ، واختبر تنفيس مجموعة الأجزاء والأجهزة الموضحة فى الرسم رقم (٥ — ٨) باستعمال محلول الصابون .

٥ ـ إذا كان لايوجد تنفيس ، تقطع نهاية الماسورة النحاس (حـ) المخفوسة .

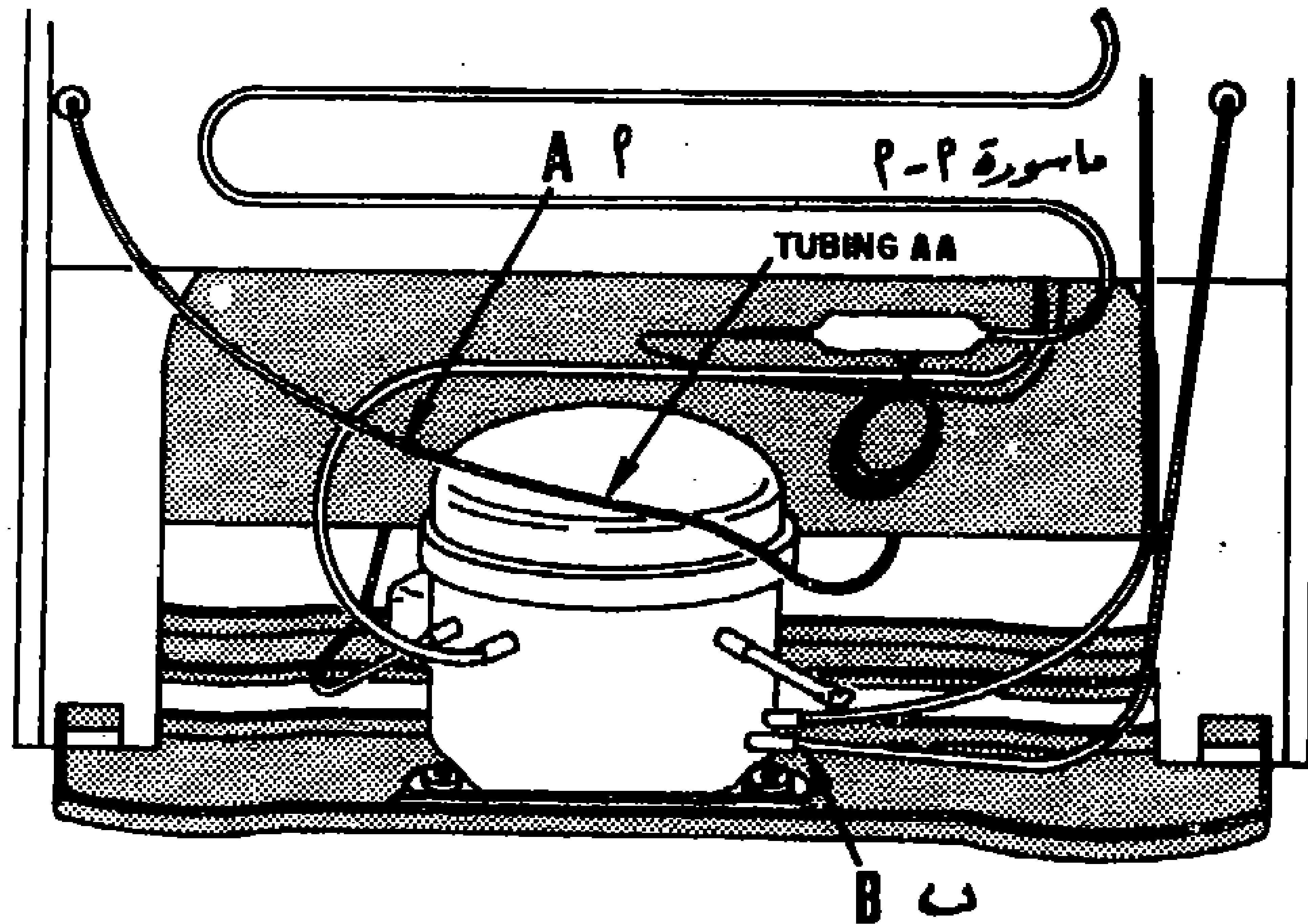
اختبار التنفيس :

٦ ـ قم برفع فيش الثلاجة من البريزة .

٧ ـ قم بقطع ماسورة الشحن والتفريغ (Process Tube) الموجودة بالضاغط ، على أن يعمل قطع صغير بها أولا حتى يتم تهريب غاز مركب التبريد ببطء .

٨ ـ قم بتركيب بلف خدمة .

٩ ـ قم بفك لحام لفات مواسير المكثف عند كل من النقطة (أ) و (ب) المبينة بالرسم رقم (٥ ـ ١٠) .



رسم رقم (٥ ـ ١٠)
الأماكن التى تفك فيها لحامات لفات مواسير المكثف .

١٠ – قم بعمل خفس ولحام ماسورة الملفات الإضافية للمكثف عند النقطة (ا) .

١١ – قم بلحام الأجزاء والأجهزة المبينة بالرسم رقم (٥ – ٨) بالماسورة التى رفعت من عند النقطة (ب) .

١٢ – قم برفع ضغط الدائرة إلى ٢٥٠ رطلا على البوصة المربعة بغاز النيتروجين الجاف . اختبر تنفيس الوصلة باستعمال محلول الصابون .

١٣ – قم بمراجعة مقياس الضغط . فإذا لوحظ هبوط فى الضغط فإن ذلك يدل على وجود تنفيس . ويكون من الضرورى أن نسمح بأن تمر مدة ٢٤ ساعة لإمكان تحديد حدوث هذا التنفيس .

وإذا ثبت عدم وجود تنفيس ، يعاد توصيل المواسير ويعمل تفريغ لدائرة التبريد ويعاد شحنها بمركب التبريد .

وفى حالة اكتشاف تنفيس بهذه الملفات الإضافية للمكثف فإنه يلغى عملها ويعاد توصيل باقى أجزاء دائرة التبريد بدونها بالطريقة التالية .

١٤ – قم باستعدال وضع الماسورة (ا – ا) لتوصل بالنقطة (ب) .

١٥ – قم بلحام الماسورة (ا – ا) بالماسورة وبذلك يلغى توصيل الملفات الإضافية للمكثف ولكن يكمل توصيل دائرة التبريد .

١٦ – قم بعمل تفريغ وإعادة شحن دائرة التبريد .

١٧ – اختبر تنفيس جميع المواسير التى سبق فك لحامها واختبر عمل الثلاجة .

هذا ويمكن أن يركب بدل الملفات الإضافية للمكثف التى بها تنفيس أسلاك تسخين بوجه كابينة الثلاجة بالطريقة التى توصى بها الشركة الصانعة .

اختبار عمل دائرة التبريد

يتوقف أيضاً نجاح عمل دائرة التبريد بهذا النوع من الثلاجات على انتظام عمل كل جزء منها ، فإذا لم تقم هذه الدائرة بعملها الصحيح على أكمل وجه (فى حالة ما إذا كانت وحدة التبريد تعمل فترة أطول من اللازم أو تكون درجة الحرارة داخل كابينة الثلاجة أو الفريزر مرتفعة بدرجة غير عادية) فإن العطل قد يكون بسبب إحدى الحالات الآتية :

وجود عائق بالماسورة الشعرية :

إن قطر فتحة مرور سائل مركب التبريد الموجودة داخل الماسورة الشعرية المركبة بدائرة التبريد يبلغ تقريباً النقطة الموجودة فى نهاية هذه الجملة . وهذا يوضح لنا طبعاً سهولة إمكان حدوث عائق بداخلها ، وأيضاً ينبهنا إلى وجوب مراعاة العناية التامة عند إجراء أى تحريك أو استعدال لهذه الماسورة ، إذ أن أى خفس حتى ولو كان بسيطاً بها قد يتسبب فى إحداث عائق تام بها . ويحدث غالباً هذا العائق بالماسورة الشعرية بسبب :

(١) تجمد الرطوبة التى قد تكون موجودة داخل دائرة التبريد بداخل هذه الماسورة .

(٢) تراكم ذرات مواد غريبة بداخلها أو (٣) وجود ثنى أو خفس بها ، وعند حدوث عائق بهذه الماسورة فإنه لا يظهر ثلج « فروست » بدرجة كافية على ملف مواسير الفريزر (أو سطح التبريد وتجمع الرطوبة) ، ويعمل كذلك الضاغط فترة قصيرة من الزمن ، وبعد ذلك يدور ويقف فترات قصيرة جداً « cycle » بتأثير قاطع الوقاية من زيادة الحمل المركب به « overload »

وجود رطوبة بدائرة التبريد :

تتجمد غالباً هذه الرطوبة عند نهاية مخرج الماسورة الشعرية عند الجزء

المتصل منها بملف مواسير المبخر (أو سطح التبريد) حيث تعمل على منع مرور أية كمية من سائل مركب التبريد إلى هذا الملف (أو سطح التبريد)، ويقف الضاغط نتيجة لفتح قاطع الوقاية من زيادة الحمل المركب به بسبب هذه الحالة، وفى أثناء فترة وقوف الضاغط تذوب الرطوبة المتجمدة ويتحرك سائل مركب التبريد داخل دائرة التبريد، وبعد ما يقفل « Resets » قاطع الوقاية من زيادة الحمل فإن الضاغط يدور ويعمل على تحريك مركب التبريد داخل الدائرة حتى تحدث حالة تجمد الرطوبة مرة أخرى داخل الماسورة الشعرية.

وفى أثناء فحص دائرة التبريد عندما يكون الضاغط دائراً ولكن يلاحظ أن ملف مواسير المبخر لا يحدث التبريد المطلوب، يوقف دوران الضاغط ويفتح باب كابينة الفريزر، ويلاحظ سماع صوت مرور مركب التبريد داخل مواسير الدائرة.

فإذا سمعنا مباشرة صوت « غرغرة » فإن ذلك يدل على عدم وجود عائق بالماسورة الشعرية، ويجب فى مثل هذه الحالة فحص وجود تنفيس بالدائرة، أو تركيب أجهزة قياس الضغوط لفحص ضغوط التشغيل.

أما فى حالة عدم سماع صوت مرور مركب التبريد داخل مواسير الدائرة عند فتح الباب مباشرة، ولكن بعد مرور بضع دقائق من وقت فتح الباب يلاحظ سماع صوت « الغرغرة » فإنه يكون من المحتمل فى مثل هذه الحالة وجود رطوبة داخل الدائرة تكون قد تجمدت عند مخرج الماسورة الشعرية.

ولعلاج مثل هذه الحالة يطرد مركب التبريد الموجود داخل الدائرة ثم يركب مجفف بها، ويتم تفريغها ويعاد شحنها بمركب تبريد جديد بعد ذلك.

وعندما نتأكد أنه لا توجد أية رطوبة داخل الدائرة، وفى حالة عدم اكتشاف أى تنفيس بها، تفحص جميع مواسير دائرة التبريد لاكتشاف وجود أى خفس أو ثنى حاد بها.

هذا ولا يؤثر فى كثير من الأحيان على عمل دائرة التبريد وجود خفس بالمواسير الموجودة بها ذات الأقطار الكبيرة ، ولكن وجود أى خفس حتى ولو كان بسيطاً جداً فى الماسورة الشعرية قد يؤدى إلى تعطل عمل دائرة التبريد ، وفى حالة وجود خفس بهذه الماسورة يجب عدم استعدالها إذ أن ذلك يؤدى إلى حدوث تشقق بجدارنها وتلفها ، ويلزم فى هذه الحالة تغير هذه الماسورة بأخرى جديدة عند وجود مثل هذا الخفس .

عدم وجود الكمية المضبوطة من شحنة مركب التبريد :

قد تحتوى دائرة التبريد على شحنة من مركب التبريد تزيد كثيراً عن الكمية اللازمة لها « Overcharged System » أو تقل كثيراً عن الكمية اللازمة لها « Undercharged System » ، والبيانات التالية توضح لنا كيف يمكن تحديد كل حالة من هاتين الحالتين :

وجود كمية أزيد من المقرر من مركب التبريد :

عندما تكون كمية مركب التبريد الموجودة داخل دائرة التبريد أزيد من المقرر فإن طبقة من الثلج « الفروست» تظهر حول السطح الخارجى لماسورة السحب الخارجة من الفريزر والموصلة بالضاغط ، وذلك فى أثناء فترة دوران الضاغط طبعاً ، وفى أثناء فترة وقوف الضاغط ، فإن هذه الطبقة من الثلج « الفروست» تسيح « تذوب» وتتساقط على أرضية المكان الموجودة به الثلاجة ، وعادة يمكن علاج مثل هذه الحالة إذا كانت هى المشكلة الوحيدة الموجودة لدينا بلف شريط عازل من النوع المعروف تجارياً باسم « برس تايت — Prestite » أو شريط عازل كهربائى لاصق فى حالة عدم وجود النوع المذكور حول ماسورة السحب

ولعلاج هذه الحالة يطرد مركب التبريد الموجود داخل الدائرة ، ثم يتم تفريغها ويعاد شحنها بالكمية الصحيحة من مركب التبريد .

عدم وجود الكمية الكافية من مركب التبريد :

تظهر هذه الحالة بشكل ارتفاع تدريجى فى درجة حرارة كل من كابينة الفريزر وكابينة الثلاجة الخاصة بحفظ المأكولات الطازجة ، وذلك كلما ازداد مقدار تنفيس مركب التبريد من الدائرة ، وخلال المراحل الأولى لظهور التنفيس قد تطول فترة دوران الضاغط قليلا (وتظل درجة الحرارة داخل الكابينتين بالقرب من معدلها العادى) ، وعندما يزداد هروب مركب التبريد من الدائرة فإن الضاغط يبتدئ فى الدوران بصفة مستمرة وترتفع تدريجياً درجة حرارة كل من الكابينتين حتى لا يكون بهما أى تبريد .

هذا ويجب فى حالة دوائر التبريد التى تكون كمية شحنة مركب التبريد الموجودة بها ناقصة ، طرد الكمية الموجودة بها من مركب التبريد ، ثم يعمل تفريغ بها ويعاد شحنها بالكمية المناسبة منه ، وبوجه عام يلزم كذلك اختبار وجود تنفيس بالدائرة قبل إجراء عملية إعادة الشحن .

وجود تلف بالضاغط :

إذا لم يقم الضاغط بسحب مركب التبريد وضغطه بطريقة منتظمة ، فإنه لا يعمل فى هذه الحالة على إحداث عملية تبريد كافية بالدائرة المركب بها ، هذا ولو أن جميع أسطح التبريد بالثلاجة قد تغطى بطبقة رقيقة جداً من الثلج « الفروست» إلا أن درجة الحرارة لا تنخفض إلى الدرجة التى يبطل عندها الترموستات دوران الضاغط ، حتى ولو ظل هذا الضاغط دائراً بصفة مستمرة . ونظراً لأن هذه العوارض تشابه العوارض التى تحدث بسبب وجود تنفيس بالدائرة، لذلك يكون من المستحسن فى هذه الحالة فحص وجود تنفيس بالدائرة .

وفى حالة عدم اكتشاف تنفيس بالدائرة ، تركب أجهزة قياس الضغوط وتراجع ضغوط التشغيل (سنتكلم عن ضغوط تشغيل دوائر تبريد هذا النوع من الثلاجات فيما بعد فى هذا الفصل من الكتاب) ، فإذا كانت ضغوط ناحية الضغط العالى من الدائرة أقل من الضغوط المفروضة المبينة فى جداول ضغوط

التشغيل ، وضغوط ناحية الضغط المنخفض من الدائرة أعلى من الضغوط المفروضة المبينة كذلك فى جداول ضغوط التشغيل ، فإنه يكون هناك شك فى هذه الحالة فى أن الضاغط المركب تالف ولا يعطى الجودة المطلوبة ويلزم تغييره بآخر جديد .

تعادل الضغوط داخل دائرة التبريد

قد لا يتمكن الضاغط من الدوران ويفتح قاطع الوقاية من زيادة الحمل المركب به ، وذلك إذا حاولنا القيام بإعادة إدارته مباشرة بعد توقفه ، وتحدث هذه الحالة بسبب أن الضاغط يحاول أن يبتدئ فى الدوران على حين يكون ضغط مركب التبريد الموجود ناحية المكثف مرتفعاً والموجود ناحية المبخر (الفريزر) منخفضاً . وعندما يقف الضاغط بعد دورانه ، فإن الضغط داخل دائرة التبريد بين كل من ناحية الضغط العالى والمنخفض بها يتعادل وذلك بعد أن يمر سائل مركب التبريد ببطء خلال الماسورة الشعرية الموجودة بها ، وعندما تحدث هذه الحالة فإنه يقال إن الضغوط قد تعادلت أو رفع الحمل عنها « Unloaded » ، وعملية تعادل الضغوط هذه داخل دائرة التبريد الخاصة بالثلاجات المزدوجة « دوبلكس » تحتاج إلى فترة من الزمن قدرها من ٣ إلى ٦ دقائق .

زيادة الحمل على الضاغط عند بدء تشغيل الثلاجة ودرجة الحرارة بداخلها مرتفعة

إذا كانت درجة حرارة كل من كابينة الفريزر وكابينة الثلاجة الخاصة بحفظ المأكولات الطازجة مرتفعة عند بدء دوران الضاغط — فإن عملية تخفيض درجة الحرارة بداخلهما لأول مرة . « Pulldown » قد يؤدى بصفة مؤقتة إلى ارتفاع درجة حرارة الضاغط بشكل غير عادى ، ويبطل دورانه بسبب فتح قاطع الوقاية من زيادة الحمل المركب به . وهذه الحالة لن تتكرر بعد أن تصل درجة الحرارة داخل كل من كابينة الفريزر وكابينة الثلاجة الخاصة بحفظ المأكولات الطازجة إلى الدرجة المطلوبة .

مراجعة ضغوط تشغيل دائرة التبريد

إذا لم تعمل دائرة تبريد هذه الأنواع من الثلاجات بطريقة منتظمة فإنه يمكن اكتشاف عوارضها وأعطالها باختبار ضغوط تشغيلها وذلك باتباع الخطوات نفسها السابق شرحها عند مراجعة ضغوط دائرة التبريد العادية بالفصل الثانى من هذا الكتاب ، ومقارنة القراءات النهائية التى تسجلها أجهزة القياس بالقراءات الموضحة بجدول ضغوط التشغيل التالى . وبعد ذلك تراجع حالات الضغوط الواردة بالبنود من (أ حتى و) ومقدار الوات الذى تستهلكه (بالفصل الثانى من الكتاب) ، وذلك لتحديد نوع العارض على ضوء هذه القياسات ، مع ملاحظة أن عملية تعادل الضغوط بين ناحيتى الضغط العالى والمنخفض بدائرة تبريد هذا النوع من الثلاجات تحتاج إلى فترة من الزمن قدرها من ٣ إلى ٦ دقائق .

هذا ويجب عند أخذ هذه القراءات مراعاة وضع يد ترموستات كابينة الثلاجة الخاصة بحفظ المأكولات الطازجة فى الموضع (F) وموجه هواء الفريزر إلى الرقم (٤) .

اكتشاف متاعب هذا الطراز من الثلاجات بمراجعة كل من الضغط العالى والمنخفض لدائرة التبريد ، ومقدار الوات التى تستهلكه الثلاجة :

(ا) الضغط العالى : أقل من العادى .

الضغط المنخفض : أقل من العادى (من المحتمل أن تكون قراءة تفريغ)

الوات المستهلك : أقل من العادى :

هذه الحالة تدل عادة على وجود تنفيس بناحية الضغط العالى من الدائرة هذا وتنخفض تدريجيًّا قراءات كل من مقياس الضغط العالى والمنخفض كلما ازداد مقدار تنفيس غاز شحنة مركب التبريد من الدائرة .

(ب) الضغط العالى : أزيد من العادى بكثير .

الضغط المنخفض : أقل من العادى قليلا .

الوات المستهلك : أقل من العادى .

هذه الحالة تدل على وجود تنفيس بجزء الضغط المنخفض من الدائرة ، ويزداد ضغط الدائرة العالى باستمرار نظراً لأن الهواء يسحب إلى داخل الدائرة من مكان التنفيس ويتجمع فى مواسير جزء دائرة التبريد العالى . وقد يقرأ أيضاً مقياس الضغط المنخفض قراءة ضغط بسيطة جدًّا نظراً لأن الهواء يسحب من مكان التنفيس .

(حـ) الضغط العالى : قريب من الضغط العادى .

الضغط المنخفض : أقل من العادى (من المحتمل أن يكون قراءة تفريغ)

الوات المستهلك : أقل من العادى .

من المحتمل فى هذه الحالة وجود عائق بمواسير ناحية الضغط المنخفض من الدائرة (خفس أو انسداد نتيجة وجود مواد غريبة) وعادة يظهر مع هذه الحالة تكون ثلج (فروست) بعد مكان العائق مباشرة — ولا يتعادل ضغط

الدائرة العالى مع ناحية الضغط المنخفض خلال الزمن العادى المحدد الذى يبلغ من ٣ إلى ٦ دقائق بعد أن يقف الضاغط .

(د) الضغط العالى : أزيد من العادى .

الضغط المنخفض : أقل من العادى (من المحتمل أن تكون قراءة تفريغ) .

الوات المستهلك : أقل من العادى .

من المحتمل فى دائرة التبريد هذه وجود عائق عند مدخل الماسورة الشعرية ويحتاج الضغط العالى فى هذه الحالة إلى فترة من الزمن أطول من المدة العادية المحددة لتعادله مع ناحية الضغط المنخفض والتى تبلغ فى العادة من ٣ إلى ٦ دقائق بعد أن يقف الضاغط .

(هـ) الضغط العالى : أزيد من العادى .

الضغط المنخفض : أزيد من العادى .

الوات المستهلك : أزيد من العادى .

هذه الحالة تدل على وجود شحنة من مركب التبريد أزيد من المقرر . ويتناسب الارتفاع فى الضغط مع نسبة الزيادة فى كمية مركب التبريد ودرجة حرارة المكان الموجودة به الثلاجة — فإذا كانت الزيادة طفيفة فإنها لا تسبب أية متاعب عندما تكون درجة حرارة المكان ٧٠° ف ولكن عند درجة ٩٠°ف فإن الضغط يرتفع بشكل ملحوظ .

والزيادة فى كمية الشحنة تسبب أيضاً تكون ثلج (فروست)على ماسورة السحب فى أثناء دوران الضاغط .

فإذا ثبت وجود كمية من مركب التبريد أزيد من المقرر داخل دائرة التبريد ، فإنه يجب فى هذه الحالة عمل تفريغ للدائرة ثم يعاد شحنها بشحنة مضبوطة من مركب تبريد جديد .

(و) الضغط العالى : أزيد من العادى.

الضغط المنخفض : قريب من الضغط العادى .

الوات المستهلك : أزيد من المقرر .

هذه الحالة تدل على وجود هواء داخل دائرة التبريد ، تنتج من إصلاح حالة تنفيس فى جزء الضغط المنخفض من الدائرة. والإهمال فى عملية طرد الهواء من الدائرة وعدم عمل تفريغ لها قبل إعادة شحنها بمركب التبريد .

وفى معظم الحالات ، سنجد أن كلا من كابينة الفريزر والثلاجة درجة حرارتيهما ليست باردة كما يجب ، وذلك بسبب انخفاض جودة الدائرة بشكل كبير لوجود هواء بداخلها .

وعملية إخراج الهواء (برج – Purging) من دائرة التبريد فى حالة الدوائر المحكمة القفل طريقة غير عملية ، إذ ينتج من إجرائها أن تقل شحنة مركب التبريد عن المقرر نظراً لهروب كمية منه مع الهواء أثناء طرده .

لهذا يلزم فى هذه الحالة طرد جميع شحنة مركب التبريد من الدائرة ، ثم يعمل لها تفريغ أولا ويعاد شحنها بعد ذلك بمركب تبريد جديد .

جدول ضغوط التشغيل والوات المستهلك

يجب عند فحص ضغوط التشغيل أن يكون متوسط درجة حرارة الهواء داخل كابينة الثلاجة الخاصة بحفظ المأكولات الطازجة حوالى ٣٨° ف ، هذا ومن المحتمل أن تتغير هذه القراءات تغيراً بسيطاً جداً نظراً لتغير حالات تشغيل الثلاجة من ناحية اختلاف كميات المأكولات الموضوعة بداخلها أو عدم دقة قراءات أجهزة القياس المستعملة :

درجة حرارة المكان الموضوعة به الثلاجة ف°	الضغط (رطل □″) أخذ قبل أن يقف الضاغط مباشرة	
	ناحية الضغط العالى	ناحية الضغط المنخفض
٦٥	٩٤ — ١١٢	١ — ٣
٧٠	١١٠ — ١٢٠	١ — ٣
٧٥	١١٦ — ١٢٨	١ — ٣
٨٠	١٢٢ — ١٣٧	٢ — ٤
٨٥	١٢٨ — ١٤٦	٢ — ٤
٩٠	١٣٥ — ١٥٥	٣ — ٥
٩٥	١٤٥ — ١٦٥	٢ — ٤
١٠٠	١٥٥ — ١٧٥	١ — ٣
١٠٥	١٦٥ — ١٨٥	١ — ٣
١١٠	١٨٠ — ٢٠٠	١ — ٣

يتعادل الضغط بين ناحية ضغط الدائرة العالى وناحية الضغط المنخفض بها ويصل تقريباً (١٢ إلى ٢٠ رطلا) خلال مدة تتراوح ما بين ٣ و ٦ دقائق من وقوف التضاغط

الوات المستهلك : ٤٢٠ — ٤٨٥

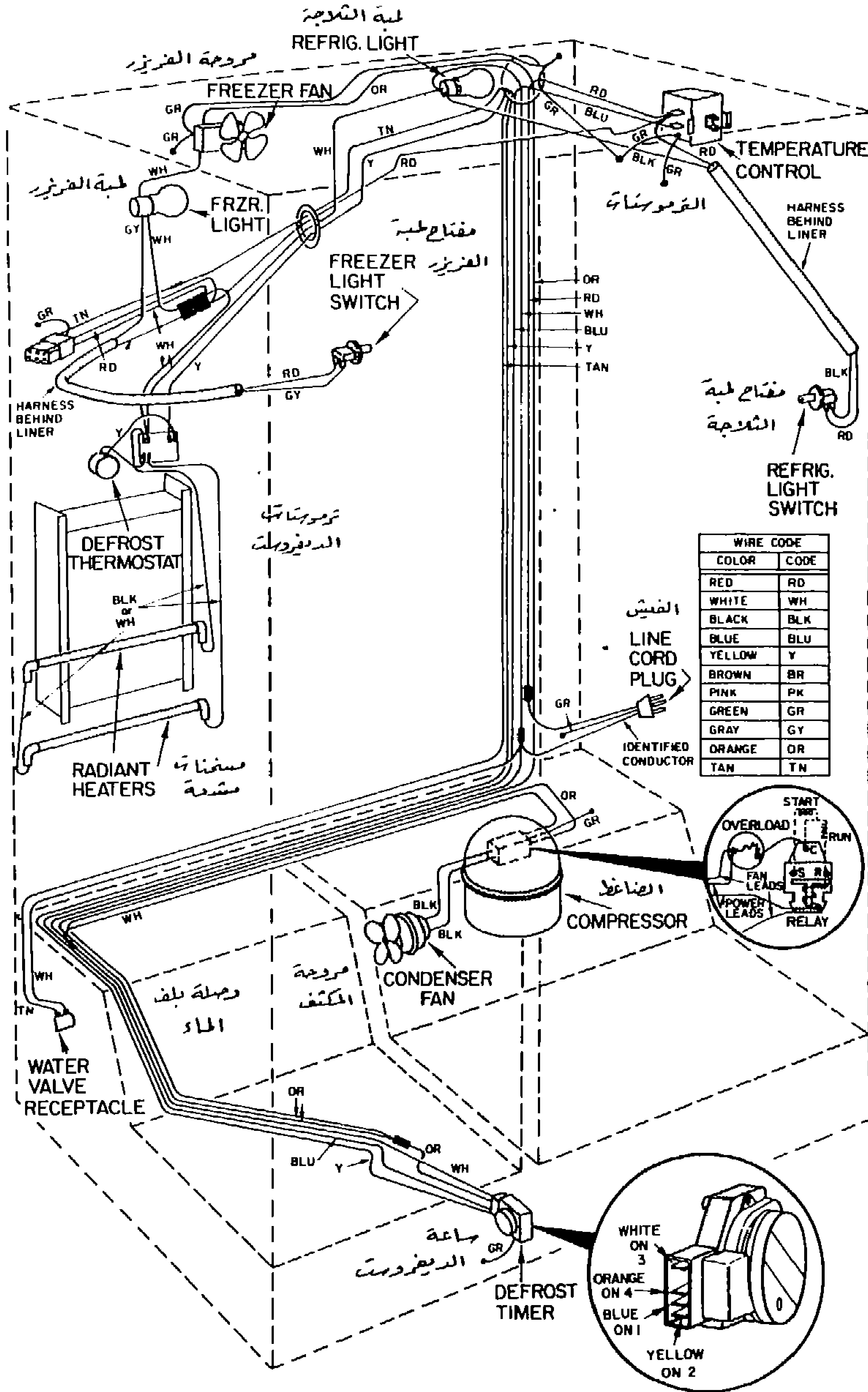
هذا ويجب عدم الاعتماد فقط على مقدار الوات المستهلك عند فحص عمل دائرة التبريد ويلزم دائماً الاسترشاد بمقدار هذا الوات مع ضغوط التشغيل عند فحص عمل دائرة التبريد .

٢ — الدوائر الكهربائية :

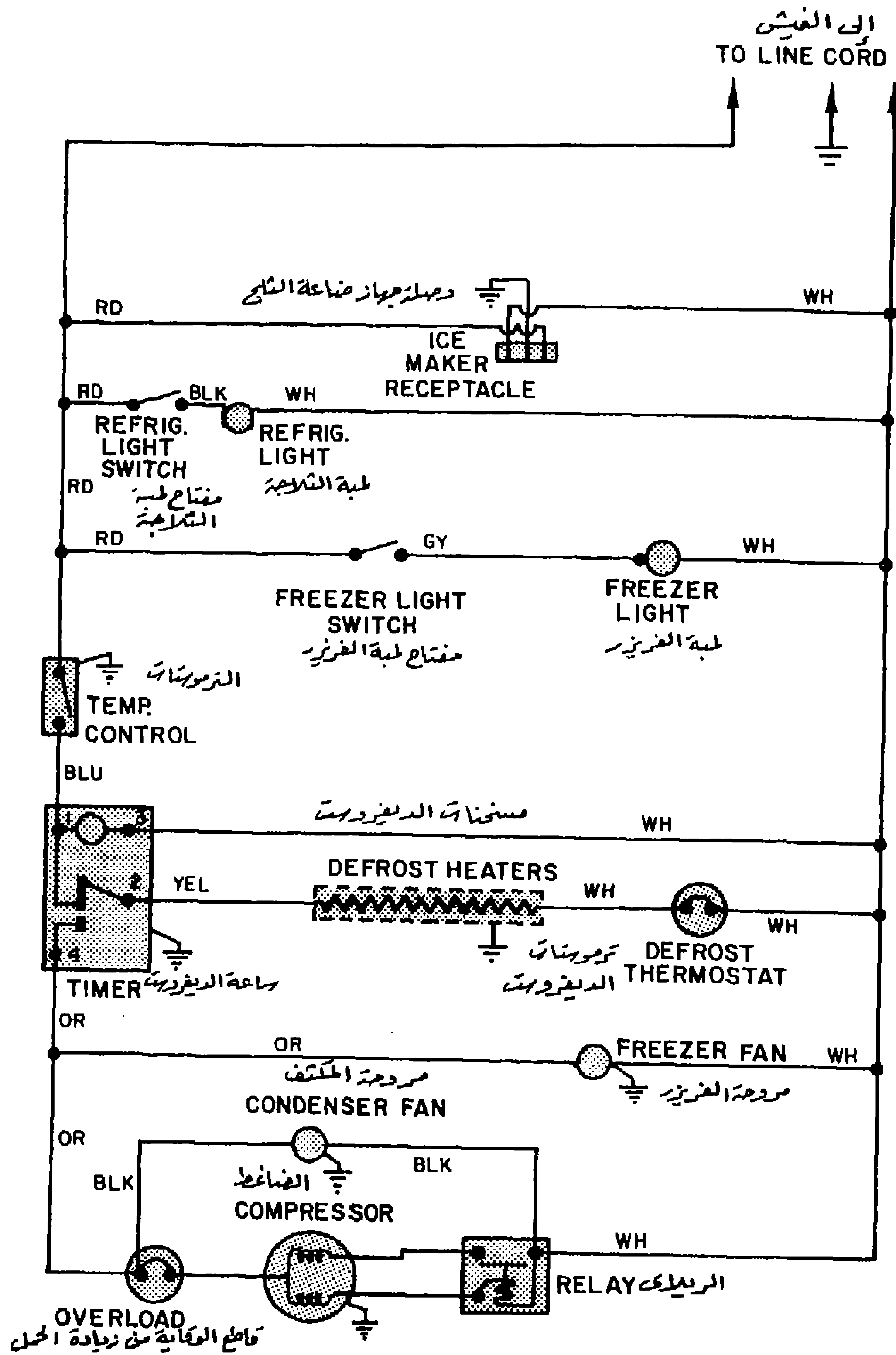
الرسم رقم (٥ — ١١) يبين دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالثلاجة المزدوجة التى لا يظهر فروست بها والتى لها بابين ، والرسم رقم (٥ — ١٢) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة لهذه الثلاجة . ويلاحظ أن هذه الدائرة تشتمل على كثير من الأجزاء الكهربائية الموجودة بالثلاجة ذات دائرة التبريد العادية السابق شرحها فى الفصل الثانى من هذا الكتاب ، ولكن بالإضافة إلى هذه الأجزاء يلاحظ فى هذه الدائرة وجود مسخنات كهربائية مشعة « Radiant Heaters » تقوم بإذابة الفروست الذى يتراكم على سطح مواسير وزعانف المبخر ، وتوجد أيضاً مروحة فى حيز الفريزر تعمل بمحرك كهربائى تقوم بتحريك الهواء فوق المبخر وخلال كل من حيز الفريزر وحيز الثلاجة .

وتوجد أيضاً بالدائرة الكهربائية ساعة توقيت كهربائية للتحكم فى طريقة عمل وزمن تشغيل مسخن إذابة الفروست Defrost Timer ، وكذلك تجهز هذه الدائرة ببريزة خاصة لإمكان توصيل جهاز صناعة الثلج الأوتوماتيكى .

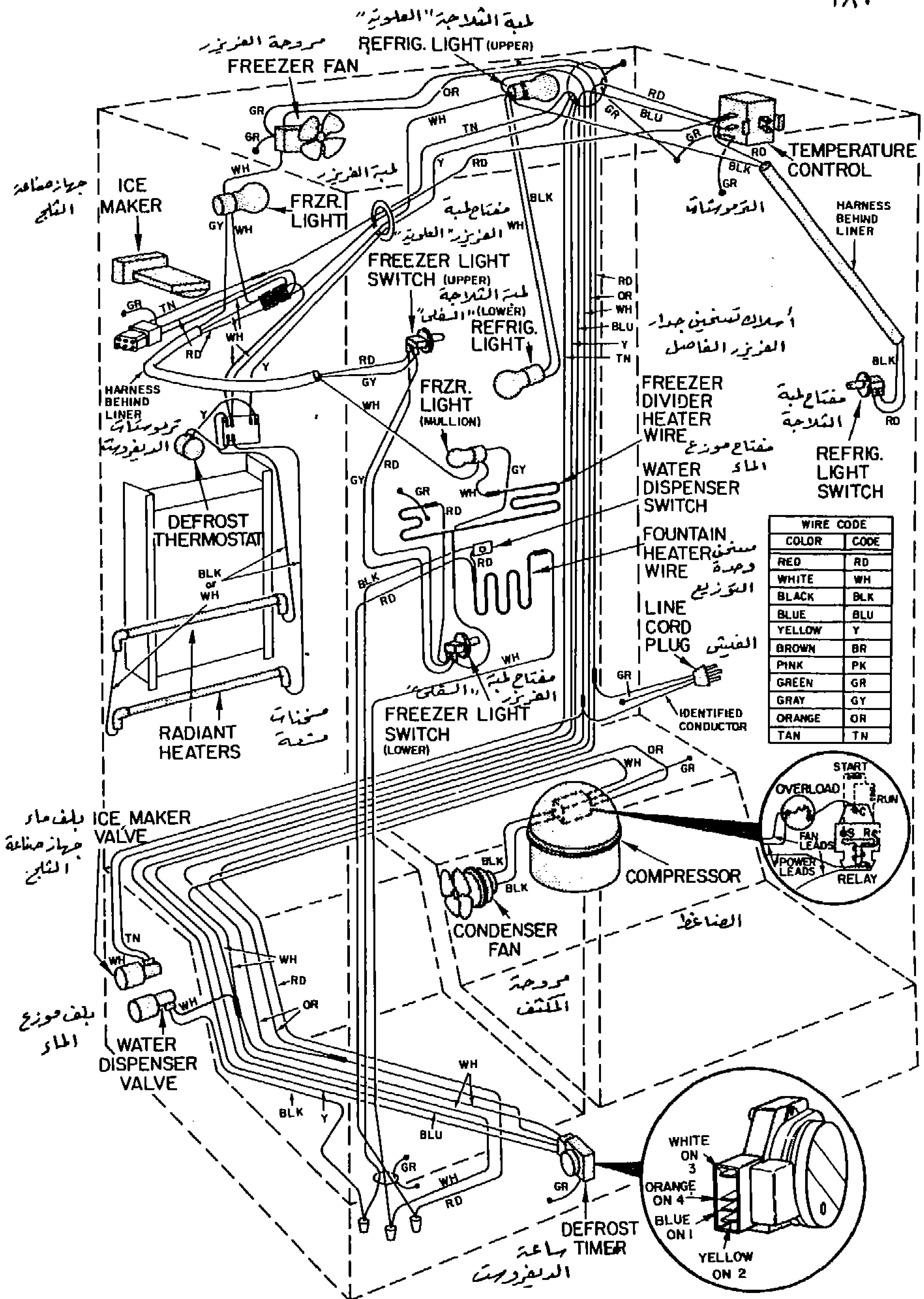
هذا والرسم رقم (٥ — ١٣) يبين دائرة التوصيلات الكهربائية بالثلاجة المزدوجة التى لا يظهر فروست بها والتى بها ثلاثة أبواب ، والرسم رقم(٥—١٤) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة لهذه الثلاجة . ويلاحظ أن هذه الدائرة تشتمل على نفس الأجزاء التى تشتمل عليها الثلاجة المزدوجة ذات البابين ؛



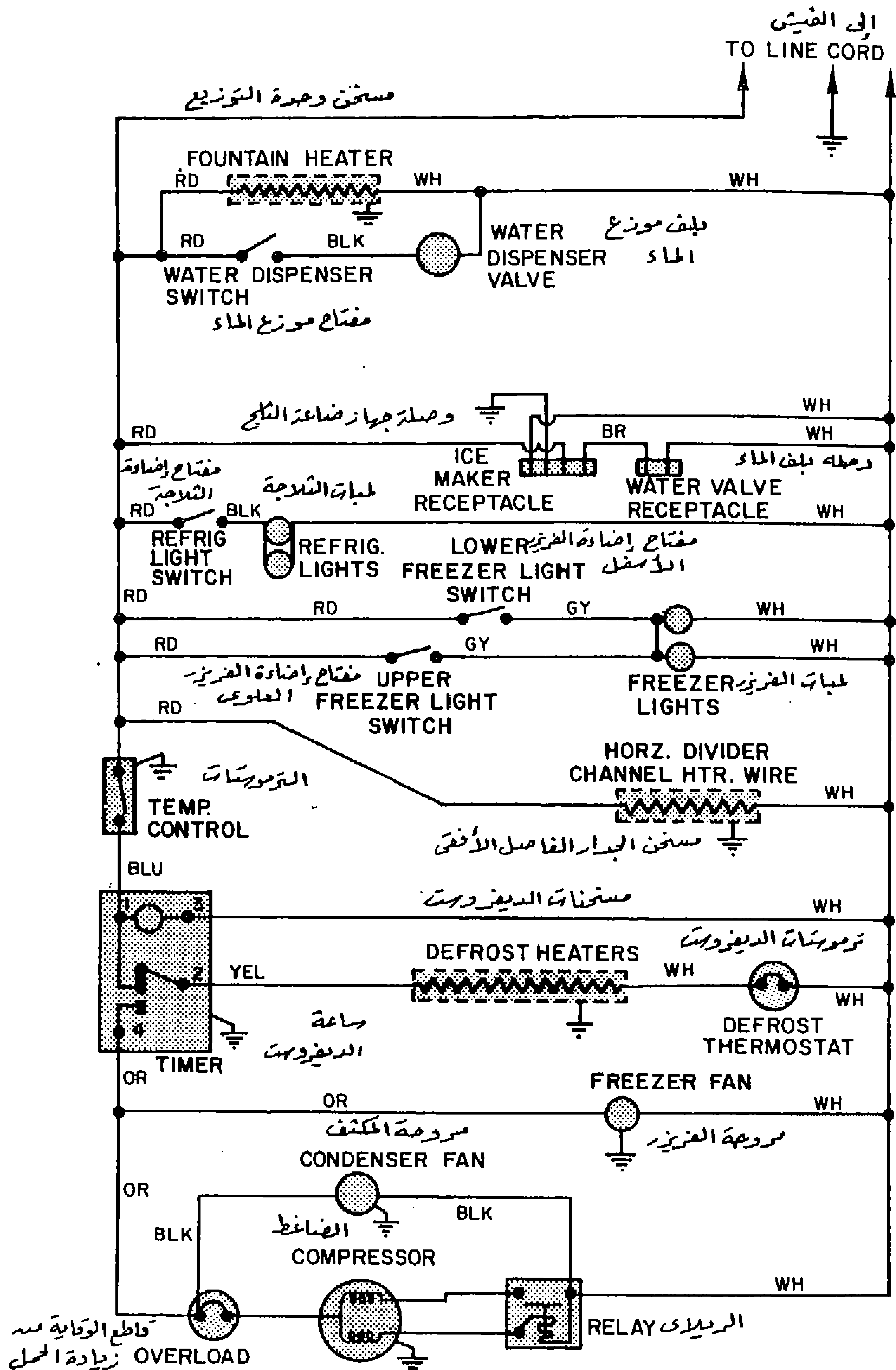
رسم رقم (٥ – ١١) – دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالثلاجة المزدوجة التي لا يظهر فروست بها والتي لها بابين .



رسم رقم (٥ — ١٢) — الدائرة الكهربائية المبسطة الخاصة بالثلاجة المزدوجة التي لا يظهر فروست بها والتي لها بابين .



رسم رقم (٥ — ١٣) دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالثلاجة المزدوجة التي لا يظهر فروست بها والتي لها ثلاثة أبواب .



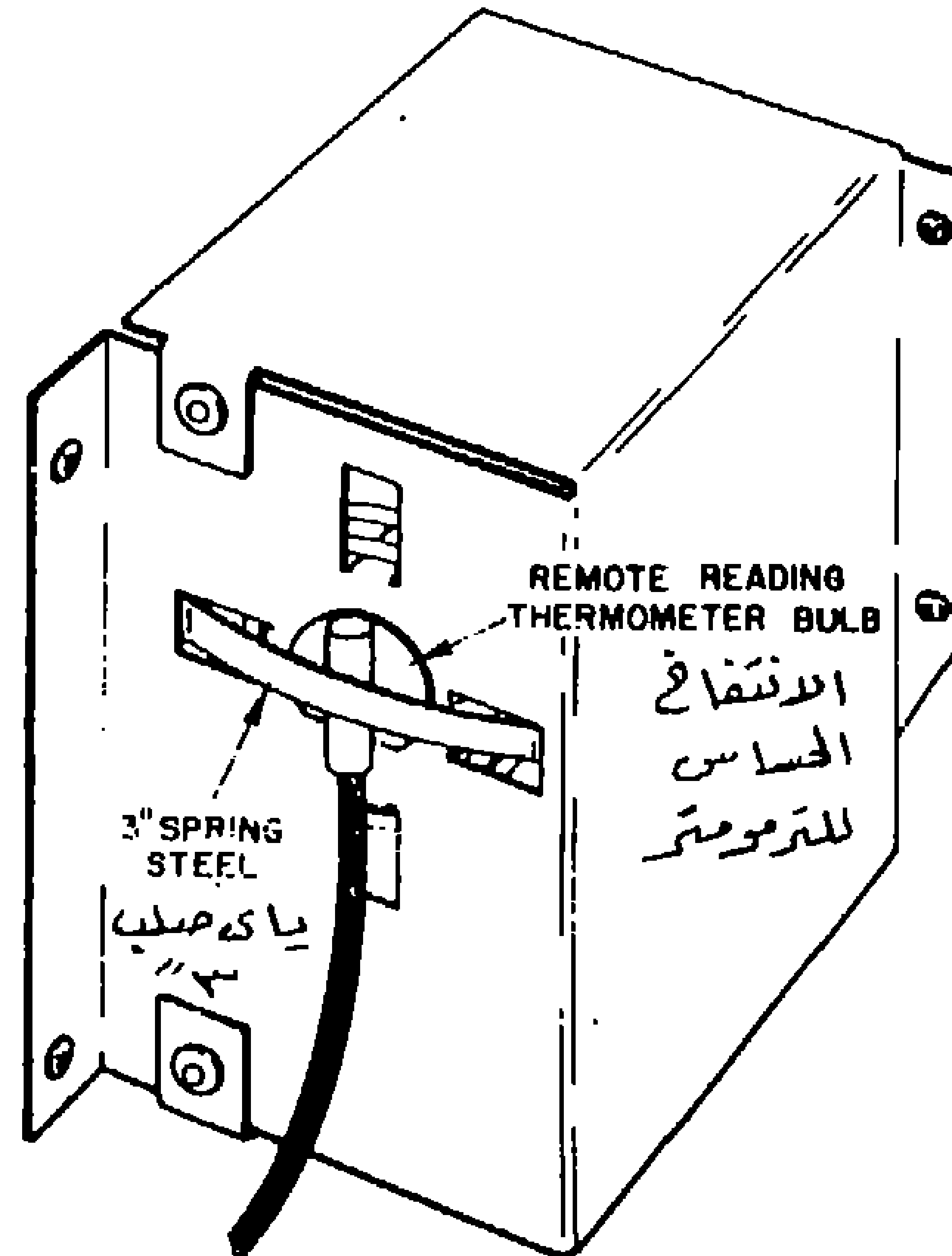
رسم رقم (٥ — ١٤) — الدائرة الكهربائية المبسطة الخاصة بالثلاجة المزدوجة التى لا يظهر فروست بها والتى لها ثلاثة أبواب .

ولكن بالإضافة إلى هذه الأجزاء يلاحظ فى هذه الدائرة وجود مسخن لصنبور الماء الموجود بالثلاجة ، وبلف كهربائى يتحكم فى تشغيل هذا الصنبور عن طريق مفتاح خاص ، ويوجد كذلك سلك لتسخين الجدار الفاصل بين الفريزر الأعلى والأسفل ، وبريزة (وصلة) خاصة لتوصيل بلف الماء الكهربائى الذى يتحكم فى توصيل الماء لجهاز صناعة الثلج .

فحص درجات حرارة التشغيل :

يمكن فحص درجات حرارة تشغيل منظم هذا الطراز من الثلاجات ، بإحكام تركيب الانتفاخ الحساس لترمومتر من النوع الذى يمكن قراءته من خارج الثلاجة « Remote Reading Thermometer » بجسم غلاف المنظم كما هو مبين بالرسم رقم (٥ — ١٥) .

إن درجة حرارة التوصيل « Cut-in » تكون تقريباً ١ — ٢ درجة أعلى من درجة مواصفة المنظم (تتراوح ما بين + ٣٠,٥°ف و + ٣٣,٥° ف حسب

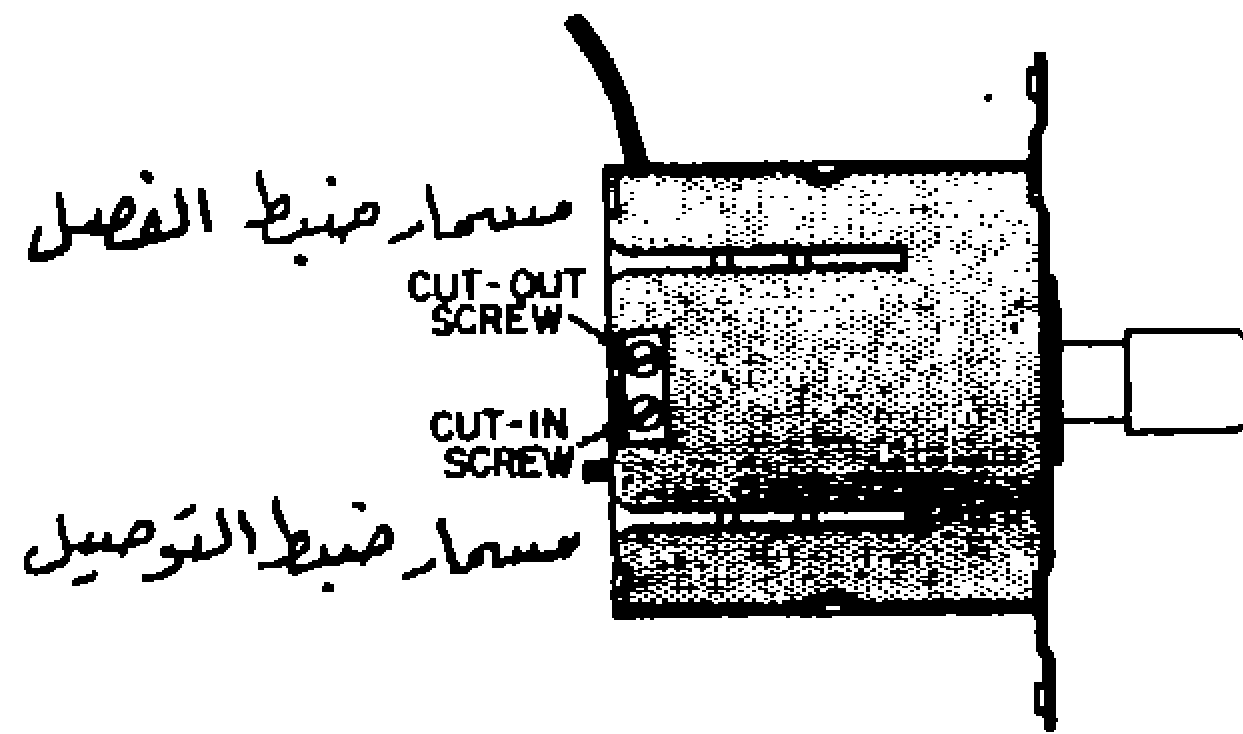


رسم رقم (٥ — ١٥) — طريقة فحص درجات حرارة تشغيل منظم الثلاجة المزدوجة .

طراز الثلاجة المستعملة) . ودرجة حرارة الفصل « Cut-out » تكون تقريباً نفس درجة مواصفة المنظم (+ ٥ر٢٠°ف) .

هذا ويجب عدم محاولة إجراء أى ضبط لهذا المنظم . إن مسامير الضبط الظاهرة فى الرسم رقم (٥ — ١٦) تستعمل فقط لضبط الاختلاف فى الارتفاع عن سطح البحر « Altitude AdJustment »

ويجب أن لا تستعمل بتاتاً فى تصحيح درجات حرارة التوصيل أو الفصل (المنظم الظاهر فى الرسم من طراز « كاتلرهامر ») .

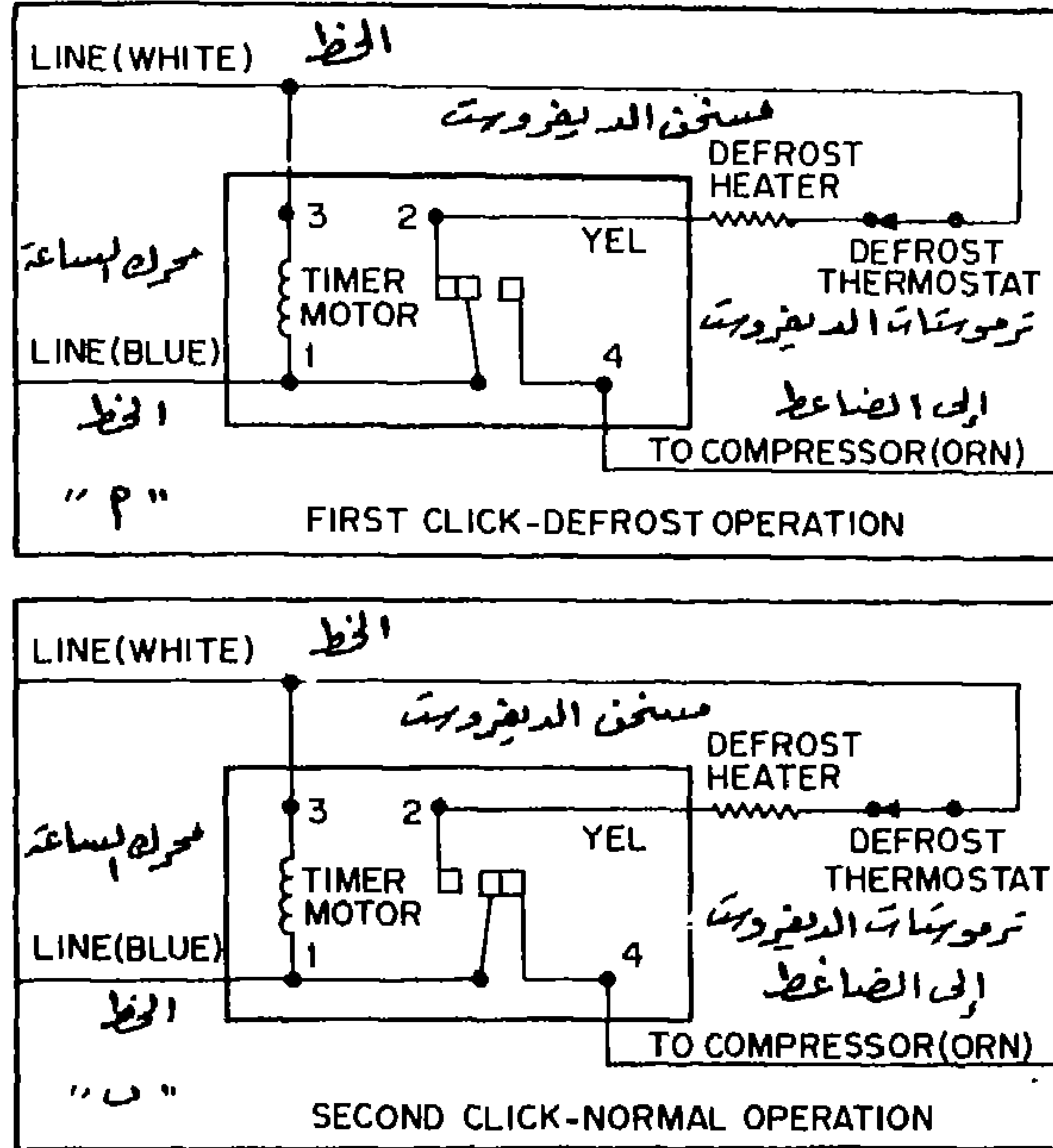


رسم رقم (٥ — ١٦) — مسامير ضبط الاختلاف فى الارتفاع عن سطح البحر الموجودة بمنظم الثلاجة المزدوجة .

طريقة عمل ساعة توقيت وتشغيل مسخن إذابة « الفروست » :

يوجد فى هذا النوع من الثلاجات التى يتم إذابة الثلج « الفروست » الذى يتراكم على سطح ملف مواسير وزعانف المبخر الموجود بها بطريقة أوتوماتيكية ساعة توقيت كهربائية « Defrost Timer » تقوم بإجراء عملية إذابة هذا « الفروست » كل ٦ ساعات دوران الضاغط ، وذلك بغض النظر عن موضع يد الترموستات أو درجات الحرارة داخل الثلاجة .

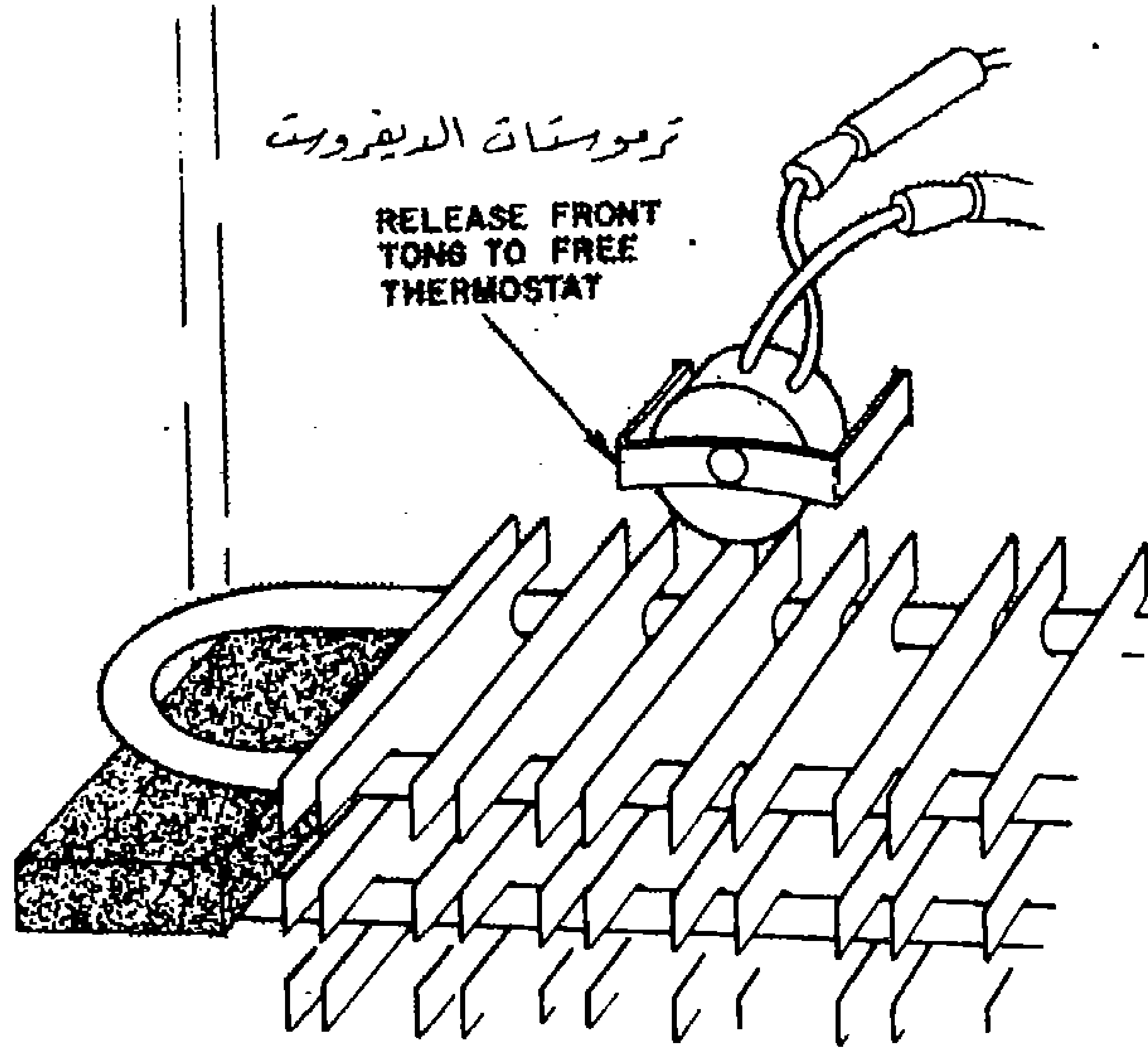
وفيما يلى خطوات تشغيل هذه الساعة التى توضحها أيضاً الرسومات المبسطة رقم (٥ ـ ١٧ أ و ب) :



رسم رقم (٥ – ١٧ ا و ب) طريقة عمل وخطوات تشغيل ساعة توقيت وتشغيل مسخن إذابة الفروست .

فى الخطوة الأولى : (عند سماع «تكة – Click» من الساعة للمرة الأولى) تقوم الساعة بإبطال عمل كل من الضاغط ومروحة الفريزر ومروحة المكثف لمدة قدرها ٢١ دقيقة تقريباً ، وفى الوقت نفسه تغذى مسخنات إذابة الفروست ، هذا ويقوم الترموستات المركب على ملف مواسير مبخر الفريزر فى المكان المبين موضعه فى الرسم رقم (٥ – ١٨) والخاص بتحديد درجة حرارة تسخين ملف مبخر الفريزر «Defrost Thermostat» بقطع التيار عن مسخن

إذابة الفروست عندما تصل درجة حرارة ملف مواسير المبخر القريبة منه إلى ٤٠ْ ف تقريباً ، هذا والرسم المبسط رقم (٥ – ١٧ ا) يوضح هذه الخطوة .



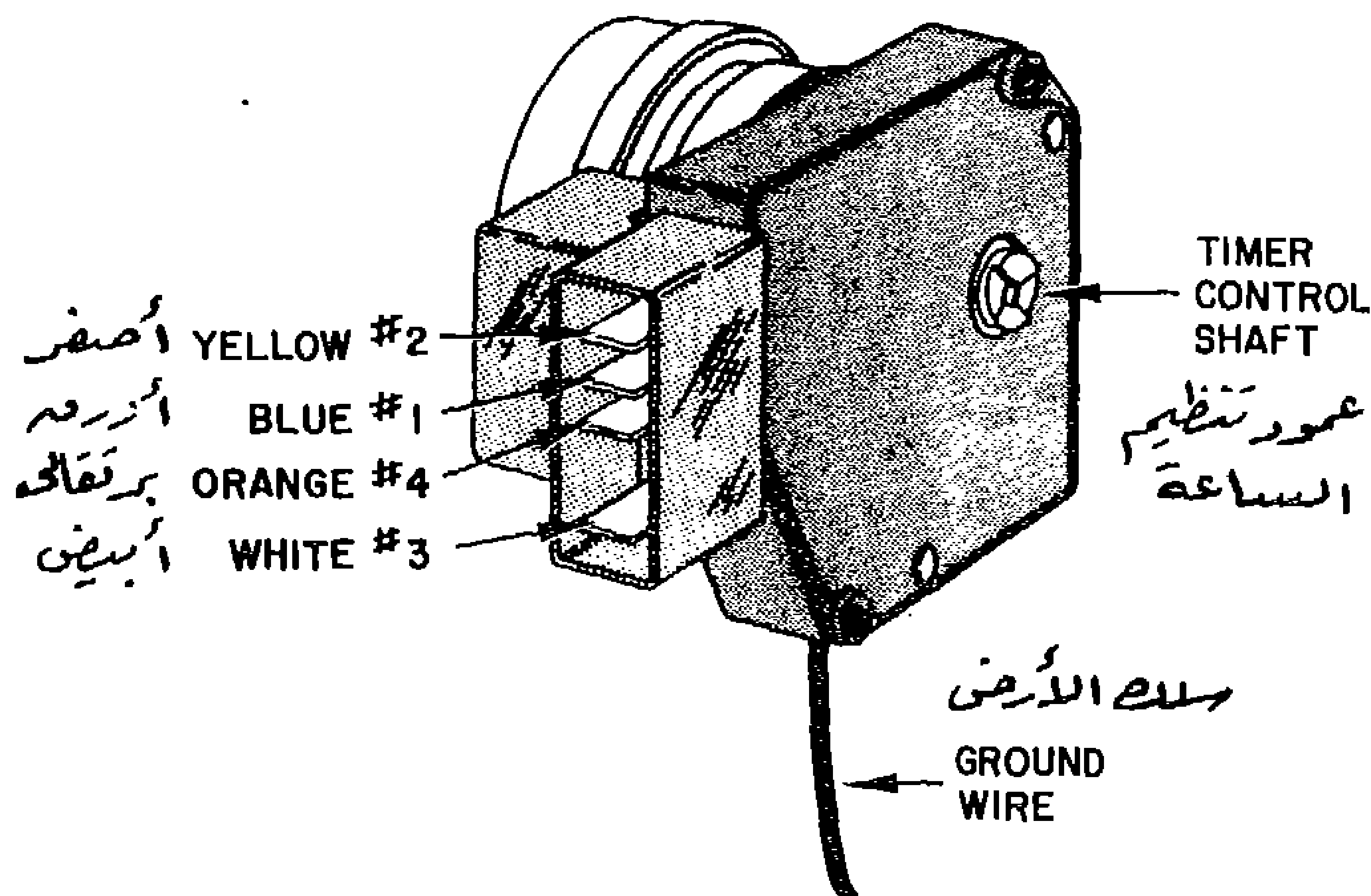
رسم رقم (٥ – ١٨) موضع تركيب ترموستات إنهاء عملية إذابة الفروست المركب على ملف مواسير مبخر الفريزر

وفى الخطوة الثانية : (عند سماع «تكة – click» للمرة الثانية)

تقوم الساعة بقطع التيار عن دائرة مسخنات إذابة الفروست وفى الوقت نفسه تقوم بتشغيل الضاغط ومروحة الفريزر ومروحة المكثف الذى يتحكم فى تشغيلها منظم درجة الحرارة لمدة قدرها ٦ ساعات تقريباً من زمن دوران الضاغط . والتى بعد انقضائها تبدأ دورة جديدة لعملية إذابة الفروست من على سطح ملفات مواسير المبخر ، هذا والرسم المبسط رقم (٥ – ١٧ ب) يوضح هذه الخطوة .

فحص ساعة توقيت وتشغيل مسخن إذابة « الفروست » :

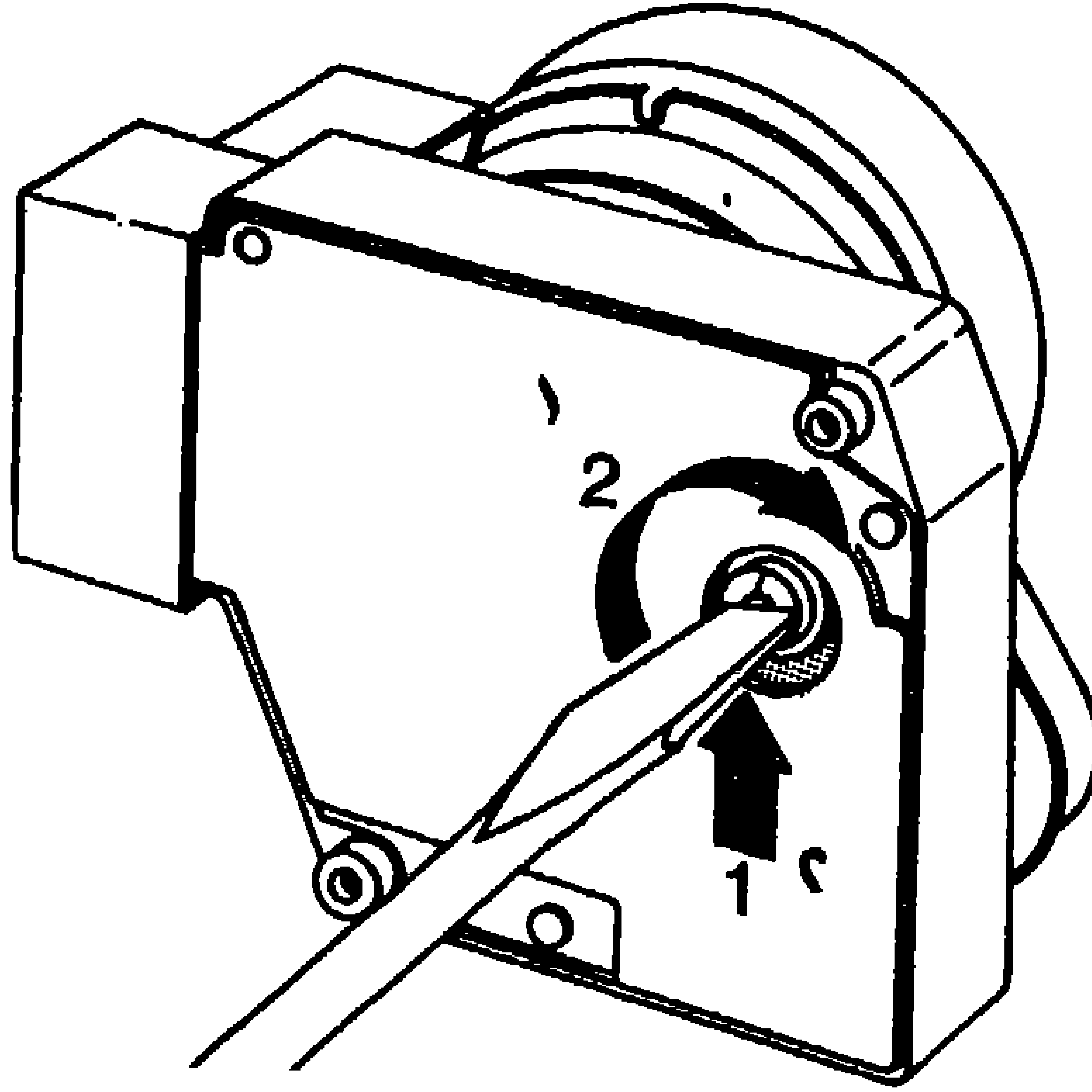
لفحص عمل هذه الساعة تفك جميع الأسلاك الموصلة بها و يوصل طرفا أسلاك جهاز أو هميتر بين الأطراف المبينة فى الجدول التالى ، فى حالة عدم



رسم رقم (٥ — ١٩) موقع أطراف نهايات ساعة توقيت وتشغيل مسخن إذابة الفروست

وجود توصيل كامل «continuity» بين هذه الأطراف تكون الساعة تالفة ويجب أن تغير بأخرى جديدة ، هذا والرسم رقم (٥ — ١٩) يبين موقع أطراف نهايات هذه الساعة :

هذا وإذا كان ضروريًّا تقديم ساعة الديفروست يدويًّا ، فإنه يدفع العمود الموجود بها إلى أعلى أو إلى أحد الجوانب ، وذلك قبل إدارة المفك الذى يركب بهذا العمود كما هو موضح بالرسم رقم (٥ — ٢٠) .



رسم رقم (٥ — ٢٠) — طريقة تقديم ساعة الديفروست يدويا من طراز باراجون

لاختبار	يحرك عمود منظم الساعة إلى **	يفحص بواسطة جهاز أوهميتر بين الأطراف
دائرة محرك الساعة	يترك كما هو	١ و ٣
دائرة مسخنات إذابة الفروست	عند سماع « التكة » الأولى	١ و ٢
دائرة الضاغط	عند سماع « التكة » الثانية	١ و ٤

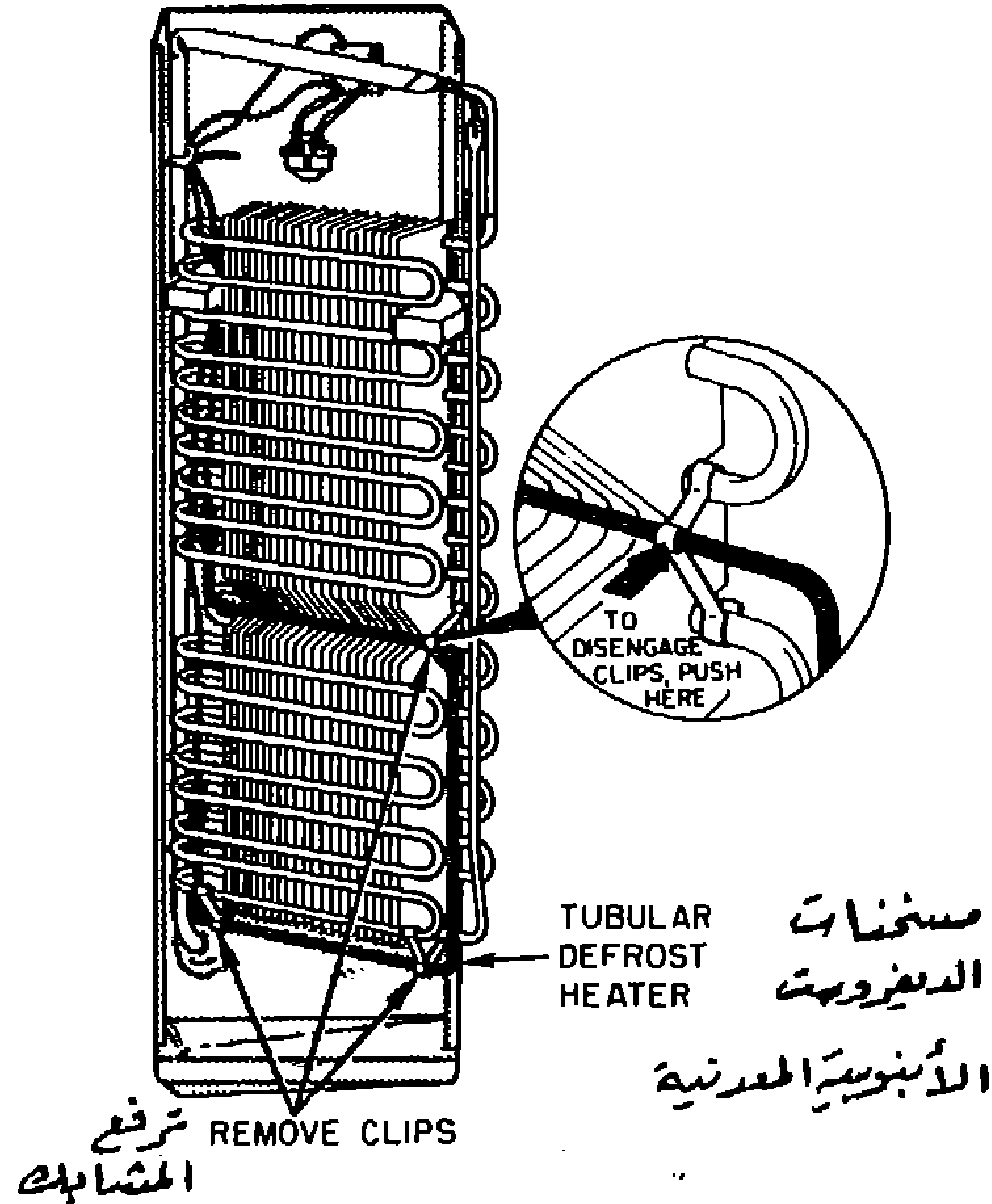
** يحرك عمود منظم الساعة فى اتجاه عقرب الساعة لإحداث « التكات — clicks» ولا يلاحظ سماع « التكة » الثانية إذا قمنا بتحريك عمود منظم الساعة بسرعة كبيرة .

مسخن إذابة الفروست من النوع المعدنى (Metal) :

مركب فى بعض الطرز من الثلاجات المزدوجة الحديثة نوع جديد معدنى « Metal » من مسخنات الديفروست لها مقاومة تقريبية قدرها ٣٣,٥ أوهم وتستهلك ٣٩٥ وات .

ولفحص هذا النوع من المسخنات تتبع نفس الخطوات الواردة فى فحص « المسخنات المشعة – Radiant Heaters » الموجودة بالفصل الرابع من الكتاب .

والرسم رقم (٥ – ٢١) يبين مسار هذا النوع من المسخنات المركب بملف فريزر هذا الطراز الحديث من الثلاجات .



رسم رقم (٥ – ٢١) – مسار مسخن إذابة الفروست من النوع المعدنى بملفات فريزر الطراز الحديث من الثلاجات الكهربائية المزدوجة « دوبلكس »

٥ ــ جدول يبين باختصار العوارض المختلفة التي قد تحدث بالثلاجات الكهربائية المزدوجة « دوبلكس » وأسبابها المحتملة .

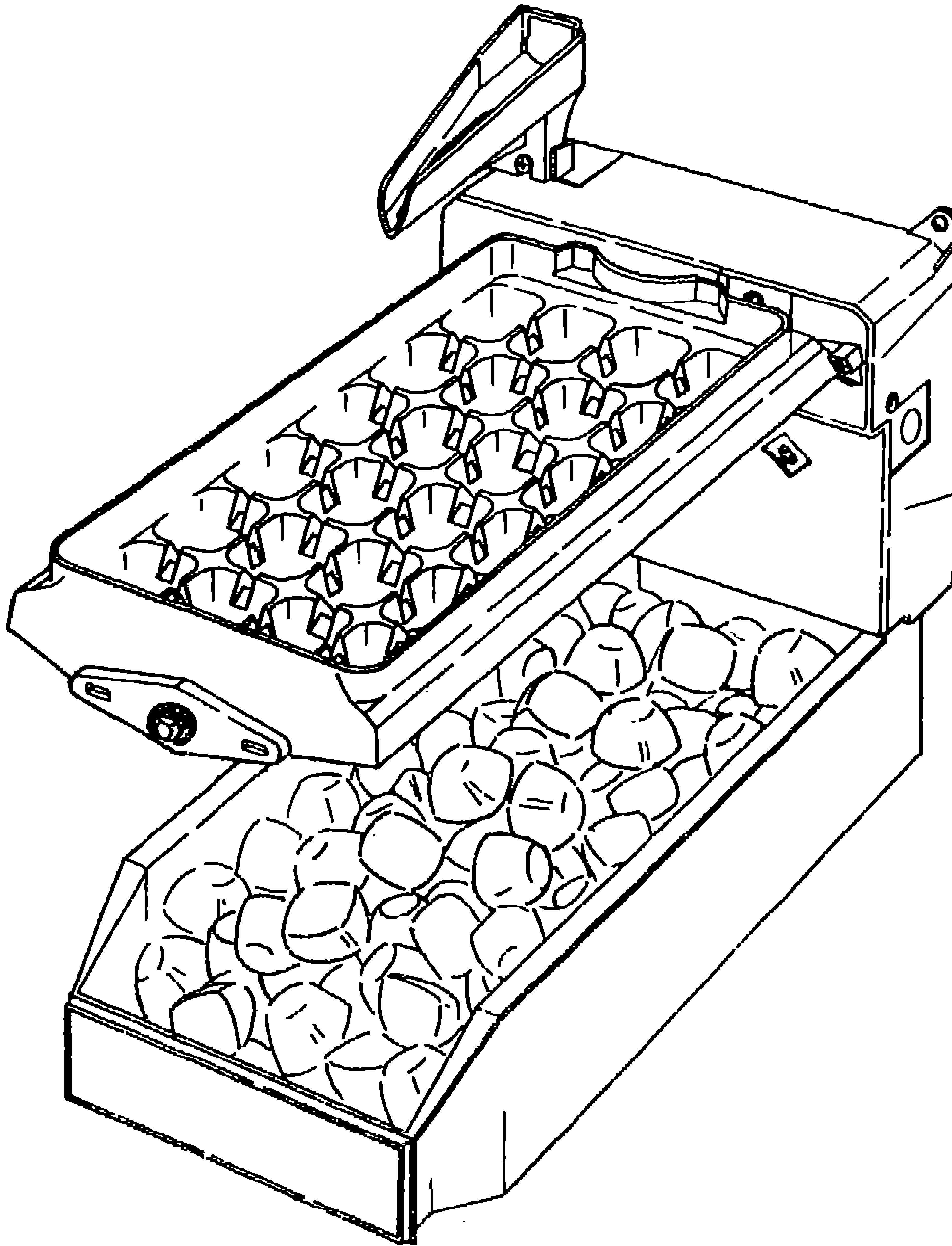
العارض	الأسباب المحتملة
الضاغط لا يدور .	١ ــ فيش الثلاجة غير مركب بالثلاجة ٢ ــ احتراق المصهرات المركبة بالدائرة الكهربائية المغذية للثلاجة . ٣ ــ ضغط « فولت » المغذى منخفض . ٤ ــ يد ترموستات كابينة الثلاجة فى الموضع « بطال » أو الترموستات تالف . ٥ ــ وجود تلف أو تطع بأسلاك التوصيلات الخاصة بوحدة الضاغط المحكمة القفل . ٦ ــ وجود تلف بوحدة الضاغط المحكمة القفل . ٧ ــ وجود تلف بقاطع الوقاية من زيادة الحمل أو ريلاى التقويم . ٨ ــ وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة « الفروست » . ٩ ــ الثلاجة قد تكون فى فترة عملية إذابة الفروست .
درجة حرارة كابينة الفريزر منخفضة جداً .	١ ــ يد ترموستات كابينة الثلاجة فى موضع تبريد منخفض جداً . ٢ ــ وجود تلف بترموستات كابينة الثلاجة . ٣ ــ وجود قصر فى أسلاك الدائرة الكهربائية الموصلة بالترموستات ، بحيث يجعل الضاغط يدور بصفة مستمرة ٤ ــ منظم موجه هواء الفريزر فى موضع بارد جداً .
درجة حرارة كابينة الفريزر مرتفعة جداً .	١ ــ يد ترموستات كابينة الثلاجة فى موضع دافئ جداً . ٢ ــ وجود تلف بترموستات كابينة الثلاجة . ٣ ــ وجود تلف بوحدة الضاغط المحكمة القفل . ٤ ــ الحلق المطاط الموجود بباب كابينة الفريزر لا يقوم بإحكام قفل الباب . ٥ ــ درجة حرارة المكان الموجود به الثلاجة منخفض جداً . ٦ ــ وجود كمية كبيرة من المأكولات الساخنة داخل كابينة الفريزر لتجميدها بالتبريد دفعة واحدة . ٧ ــ وجود تلف بمروحة كابينة الفريزر . ٨ ــ وجود تلف بمسخن إذابة « الفروست » . ٩ ــ وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة « الفروست » . ١٠ ــ منظم موجه هواء الفريزر فى موضع دافئ جداً .

الأسباب المحتملة	العارض
١ – يد الترموستات الخاص بكابينة الثلاجة فى موضع تبريد منخفض جداً . ٢ – وجود تلف بترموستات كابينة الثلاجة . ٣ – وجود قصر فى أسلاك الدائرة الكهربائية ، بحيث يجعل الضاغط يدور بصفة مستمرة .	درجة حرارة كابينة الثلاجة الخاصة بحفظ المأكولات الطازجة منخفضة جداً .
١ – يد ترموستات كابينة الثلاجة فى موضع دافئ جداً . ٢ – وجود تلف بترموستات كابينة الثلاجة . ٣ – الحلق المطاط الموجود بباب كابينة الثلاجة لا يقوم بإحكام قفل الباب . ٤ – وجود تلف بوحدة الضاغط المحكمة القفل . ٥ – درجة حرارة المكان الموجود به الثلاجة منخفضة جداً . ٦ – لا توجد حركة هواء كافية حول مكثف دائرة التبريد أو تلف مروحة المكثف . ٧ – وجود كمية كبيرة من المأكولات الساخنة داخل كابينة الثلاجة لتبريدها دفعة واحدة . ٨ – الفريزر قد يكون فى فترة عملية إذابة الفروست .	درجة حرارة كابينة الثلاجة الخاصة بحفظ المأكولات مرتفعة جداً .
١ – الثلاجة قد تكون فى فترة عملية إذابة الفروست . ٢ – وجود تلف بمفتاح تشغيل المروحة . ٣ – وجود تلف بمحرك المروحة . ٤ – وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة الفروست . ٥ – وجود تلف أو قطع بأسلاك الدائرة الكهربائية .	مروحة كابينة الفريزر لا تدور .
١ – وزن جسم مجموعة الفريزر والثلاجة غير موزع بانتظام على أركانها الأربعة . ٢ – كابينة مجموعة الفريزر والثلاجة فى وضع غير رأسى تماماً ٣ – الأبواب فى وضع غير متزن تماماً مع كابينة مجموعة الفريزر والثلاجة . ٤ – مفصلات الأبواب تحتاج إلى ضبط . ٥ – وجود تلف بحلق الباب المطاط .	لا يمكن إحكام قفل باب كابينة الفريزر أو الثلاجة الخاصة بحفظ المأكولات الطازجة .

العارض	الأسباب المحتملة
سماع صوت غير عادى أثناء دوران وحدة التبريد .	١ — مواسير دائرة التبريد تهتز وتحتك ببعضها . ٢ — حل مسامير رباط مكثف دائرة التبريد . ٣ — حل مسامير رباط الضاغط . ٤ — كابينة مجموعة الفريزر والثلاجة لا ترتكز جيداً على أركانها الأربعة . ٥ — اهتزاز واحتكاك الأوعية أو الأطباق الموضوعة داخل الكابينة بعضها مع بعض . ٦ — وجود تلف بوحدة الضاغط المحكمة القفل ، الضاغط يحدث صوتاً فى أثناء دورانه .
وجود رطوبة على سطح كابينة مجموعة الفريزر والثلاجة الخارجى ، أو تساقط الرطوبة على أرضية المكان الموجودة به المجموعة .	١ — يوجد بدائرة التبريد شحنة أزيد من المقرر من مركب التبريد تكون ثلج « فروست » على سطح ماسورة السحب ٢ — مروحة المكثف لا تدور . ٣ — حوض تبخير الرطوبة المتكاثفة غير مركب فى مكانه ، أو ممتلئ أكثر من اللازم بالماء . ٤ — لا توجد مادة عازلة للحرارة فى بعض الأماكن بجدران الكابينة . ٥ — ماسورة السحب تلامس الكابينة ، بدلا من وجودها داخل المادة العازلة للحرارة . ٦ — وجود تلف بملفات المكثف الإضافية للفريزر .
تكاثف كمية كبيرة من الرطوبة داخل كابينة حفظ المأكولات الطازجة .	١ — الحلق المطاط الموجود بباب كابينة الثلاجة لا يقوم بإحكام قفل الباب . ٢ — الكابينة فى وضع غير متزن لا يسمح بتساقط الماء إلى حوض التبخير الموجود بأسفل الكابينة . ٣ — وجود سدد بماسورة تصريف الماء المتكاثف .
سقوط نقط من الماء من سطح التبريد وتجمع الرطوبة على المأكولات .	١ — الزجاجات والأطباق تلامس سطح التبريد وتجمع الرطوبة . ٢ — وجود مواد شحمية أو أوساخ على سطح التبريد وتجميع الرطوبة .
لا تحدث عملية إذابة «الفروست» بكابينة الفريزر	١ — وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة الفروست . ٢ — وجود تلف بمسخنات إذابة الفروست . ٣ — وجود تلف بترموستات الديفروست . ٤ — وجود تلف بأسلاك الدائرة الكهربائية .

العارض	الأسباب المحتملة
الماء يتجمد فى حوض تجميع الماء الناتج من عملية إذابة الفروست .	١ – وجود تلف بمسخنات الديفروست المشعة . ٢ – وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة الفروست . ٣ – وجود تلف بترموستات الديفروست . ٤ – وجود تلف بأسلاك الدائرة الكهربائية .
لمبات إضاءة الكابينة لا تضىء .	١ – احتراق اللمبة . ٢ – وجود تلف بمفتاح إضاءة اللمبة . ٣ – وجود تلف بمساكة (دواية) اللمبة . ٤ – وجود تلف بأسلاك الدائرة الكهربائية .
جهاز صناعة مكعبات الثلج الأوتوماتيكى لا يعمل بطريقة صحيحة أو كلية .	١ – وجود تلف ببلف الماء . ٢ – وجود عارض بخط تغذية الماء .

الفصل السادس



أجهزة صناعة مكعبات الثلج الأوتوماتيكية

الفصل السادس

أجهزة صناعة مكعبات الثلج الأوتوماتيكية

توجد أو تركب فى بعض الأنواع الحديثة من الثلاجات الكهربائية أجهزة لصناعة مكعبات الثلج بطريقة أوتوماتيكية « Automatic Ice Makers » داخل حيز أو كابينة الفريزر . وتوصل ماسورة مياه بالثلاجة لإمداد هذه الأجهزة بالماء اللازم لصناعة هذه المكعبات بطريقة أوتوماتيكية .

وفى هذه الطبعة الجديدة من الكتاب سنقدم أحدث أنواع هذه الأجهزة التى ظهرت أخيراً فى الأسواق العالمية وهى من طراز « دول – ١٠ Dole Model 10 » ذى السرعة الواحدة «Single Speed» وهذا الطراز من أجهزة صناعة مكعبات الثلج بطريقة أوتوماتيكية يعمل بدورة زمنية ، حيث يمكن الحصول منه على مكعبات ثلج خلال فترات منتظمة ، وذلك إذا كانت درجة حرارة كابينة الفريزر أقل من + ١٥° ف . ويقوم السلك الحساس «Senser Wire» المركب بالجهاز بجس مستوى سطح مكعبات الثلج الموجودة فى حوض التخزين وإيقاف عملية إعطاء مكعبات الثلج « Harvest » عندما يمتلئ حوض التخزين بها . ويمكن كذلك إنهاء دورة عملية صناعة مكعبات الثلج بطريقة يدوية ، وذلك بوضع السلك الحساس فى الموضع « بطال – OFF» .

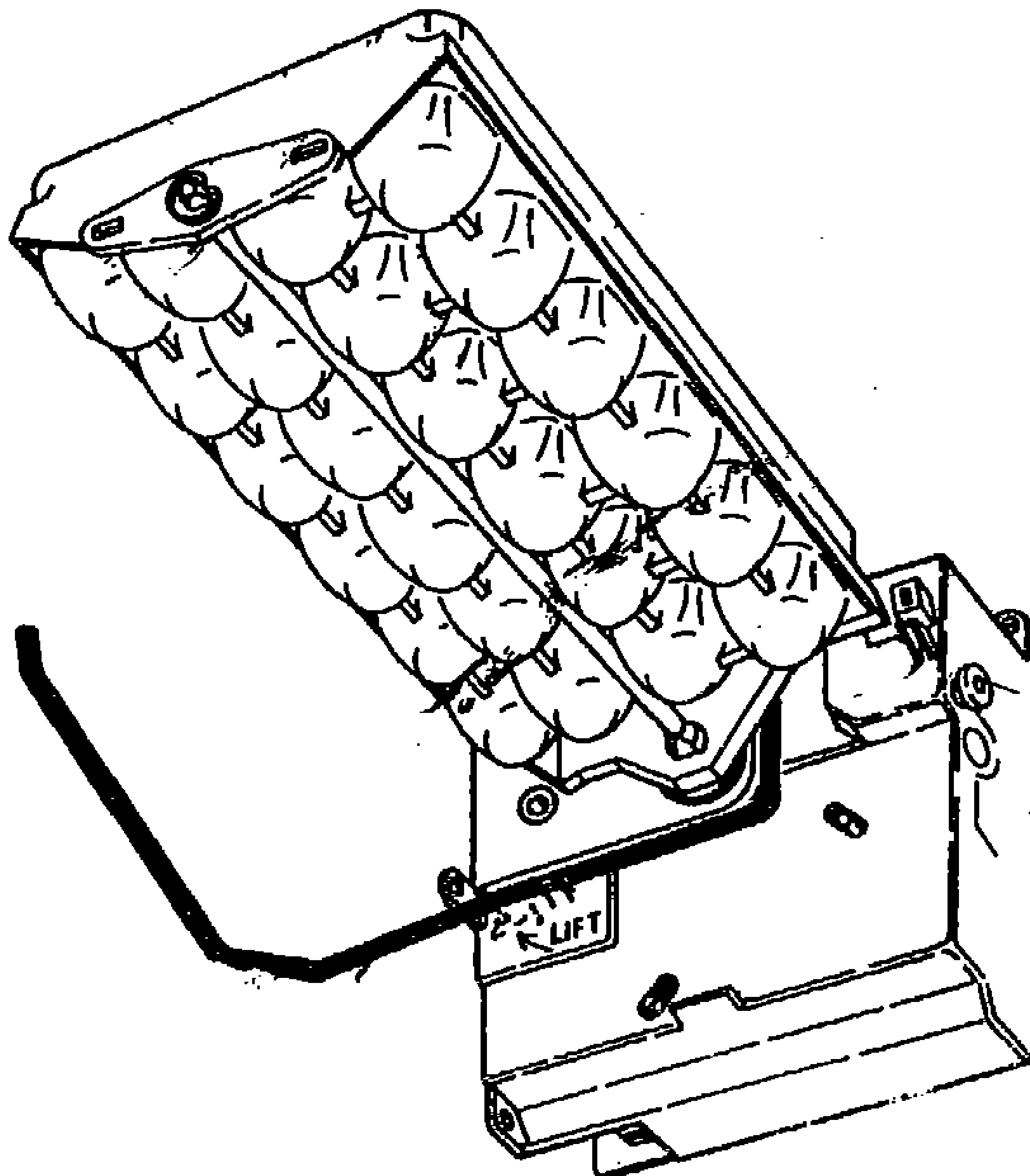
هذا ويقوم بلف قفل الماء الكهربائى « Solenoid Valve » المركب بخط ماسورة توصيل المياه للثلاجة ، بتوصيل الماء إلى حوض تشكيل مكعبات الثلج « Ice Mold » الموجود بالجهاز وذلك عندما يغذى هذا البلف بالتيار الكهربائى . ويشتمل كذلك هذا البلف على جزء يسمح بسريان ثابت لكمية مناسبة من الماء بالدخول إلى حوض التشكيل طالما يظل ضغط الماء ما بين ١٢ و ١٢٠ رطلاً .

كيف يعمل الجهاز

لتبسيط إيضاح طريقة عمل الجهاز ، سنقوم بتقسيم دورة عمل الجهاز إلى قسمين . زمن التجميد Harvest Time وزمن إعطاء مكعبات الثلج « Freeze Time » .

زمن التجميد :

عندما تهبط درجة حرارة حيز أو كابينة الفريزر إلى حوالى + ١٥° ف ، يقوم ترموستات موجود بالجهاز بتحريك ذراع مفصلية تعمل على تغذية مفتاح تشغيل محرك الساعة « Timer Motor » بالتيار الكهربائى فيدور المحرك . يرجع إلى الرسم رقم (٦ – ١) ، وتبعاً لذلك تدور ببطء التروس الزمنية خلال مجموعة تروس لتخفيض السرعة . والآن يكون جهاز صناعة مكعبات الثلج يعمل فى الجزء الخاص بدورة « زمن التجميد » .

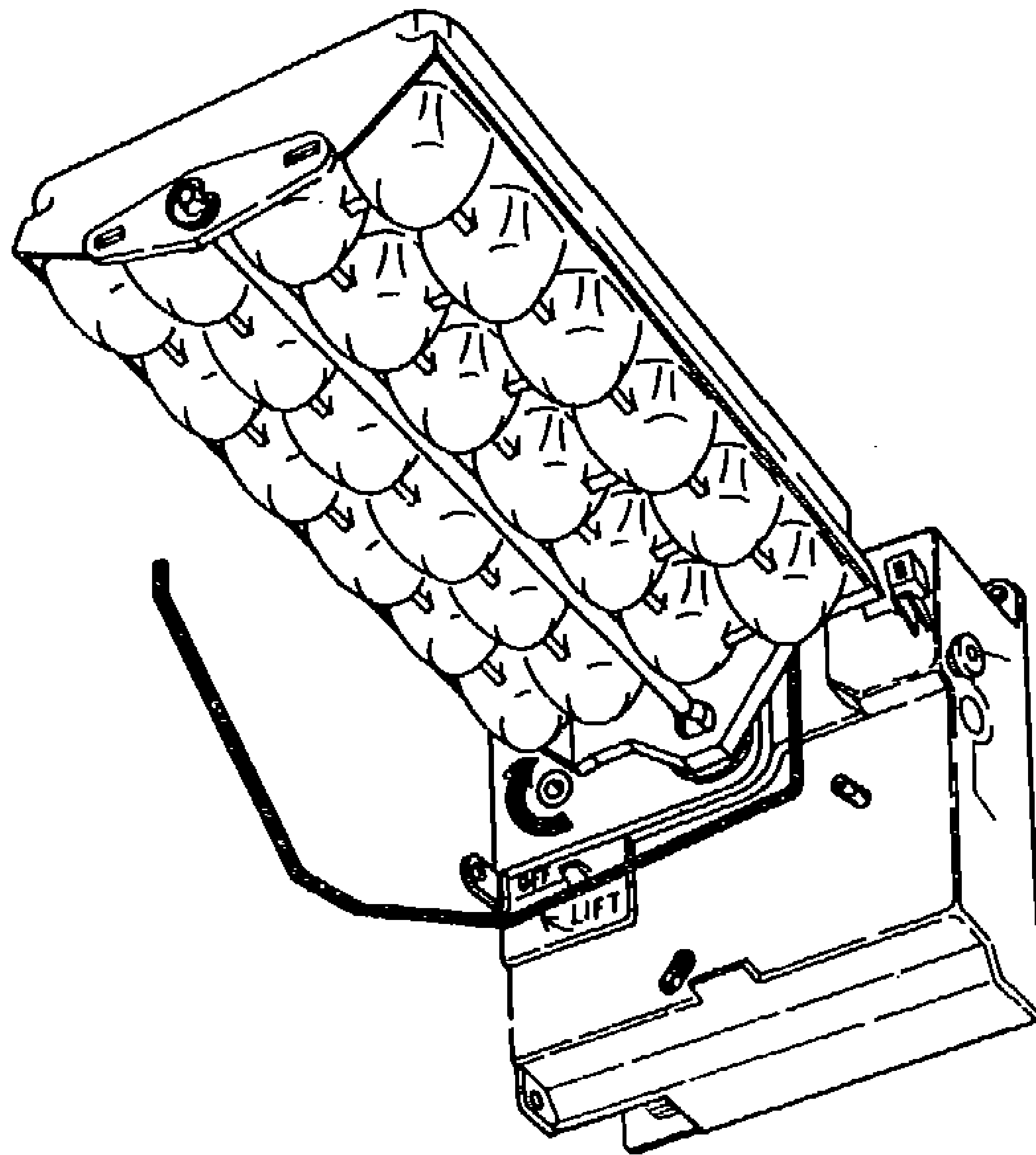


رسم رقم (٦ – ١)
جهاز صناعة الثلج فى دورة التجميد

زمن إعطاء مكعبات الثلج :

بالقرب من نهاية دورة التروس الزمنية ، يتحرك ذراع السلك الحساس الموجود بالجهاز إلى أسفل ناحية حوض تخزين مكعبات الثلج . يرجع إلى الرسم رقم (٦ – ٢) . وهذه هى بداية الجزء الخاص بدورة زمن إعطاء الثلج « Harvest Time » التى تستمر فترة زمنية قدرها ٨ دقائق . فإذا كان حوض تخزين المكعبات غير ممتلئ ، وذراع الحس يسمح له بالاستمرار بدون وجود أى عائق ، فإنه يعود إلى موضعه العادى وتستمر الدورة .

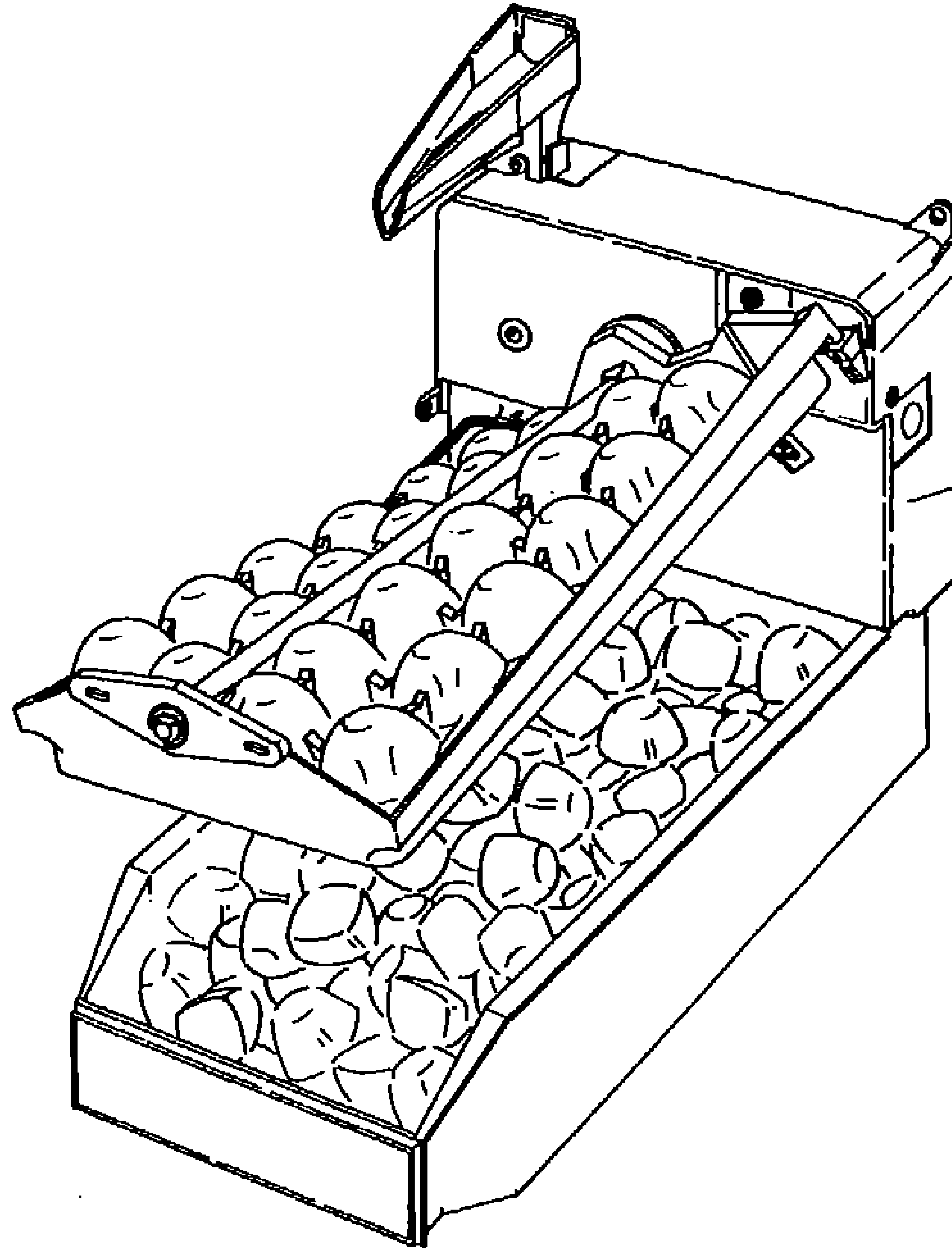
وعند هذا الوقت ، يبتدء حوض تشكيل مكعبات الثلج فى الميل بحركة دائرية . وبعد بضع درجات من الدوران يقفل « Locked In » مفتاح تنظيم عمل المحرك ، ويسمح لعملية إعطاء مكعبات الثلج بالاستمرار ، وذلك بغض النظر عن أية طريقة تعمل على إيقافها (يدويا أو خلال ترموستات تنظيم عمل المحرك) .



رسم رقم (٦ – ٢)
بدء دورة إعطاء الثلج . .

وبعد دوران حوض تشكيل مكعبات الثلج حوالى ١٤٠ درجة ، فإن ركناً من أحد أركان هذا الحوض يقابل جزءاً موجوداً بالجهاز (a Stop) يمنع دورانه بعد ذلك . يرجع إلى الرسم رقم (٦ – ٣) . وعندما يستمر دوران عمود تحريك الحوض ، فإن الحوض يلتوى حوالى ٤٠ درجة ، مسبباً حل مكعبات الثلج من سطح هذا الحوض . ويرجع بعد ذلك الجزء المانع لدوران الحوض (Tray Stop) إلى موضعه الأصلى وبسرعة يتحرك الحوض ، فتسقط جميع مكعبات الثلج إلى حوض التخزين .

ويستمر بعد ذلك الحوض فى الميل بحركة دائرية قدرها حوالى ٣٤١° – ٣٥٠° ، وعند هذا الوقت يغذى مفتاح بلف الماء بالتيار ، ويملأ حوض تشكيل مكعبات الثلج بالكمية المناسبة من الماء .



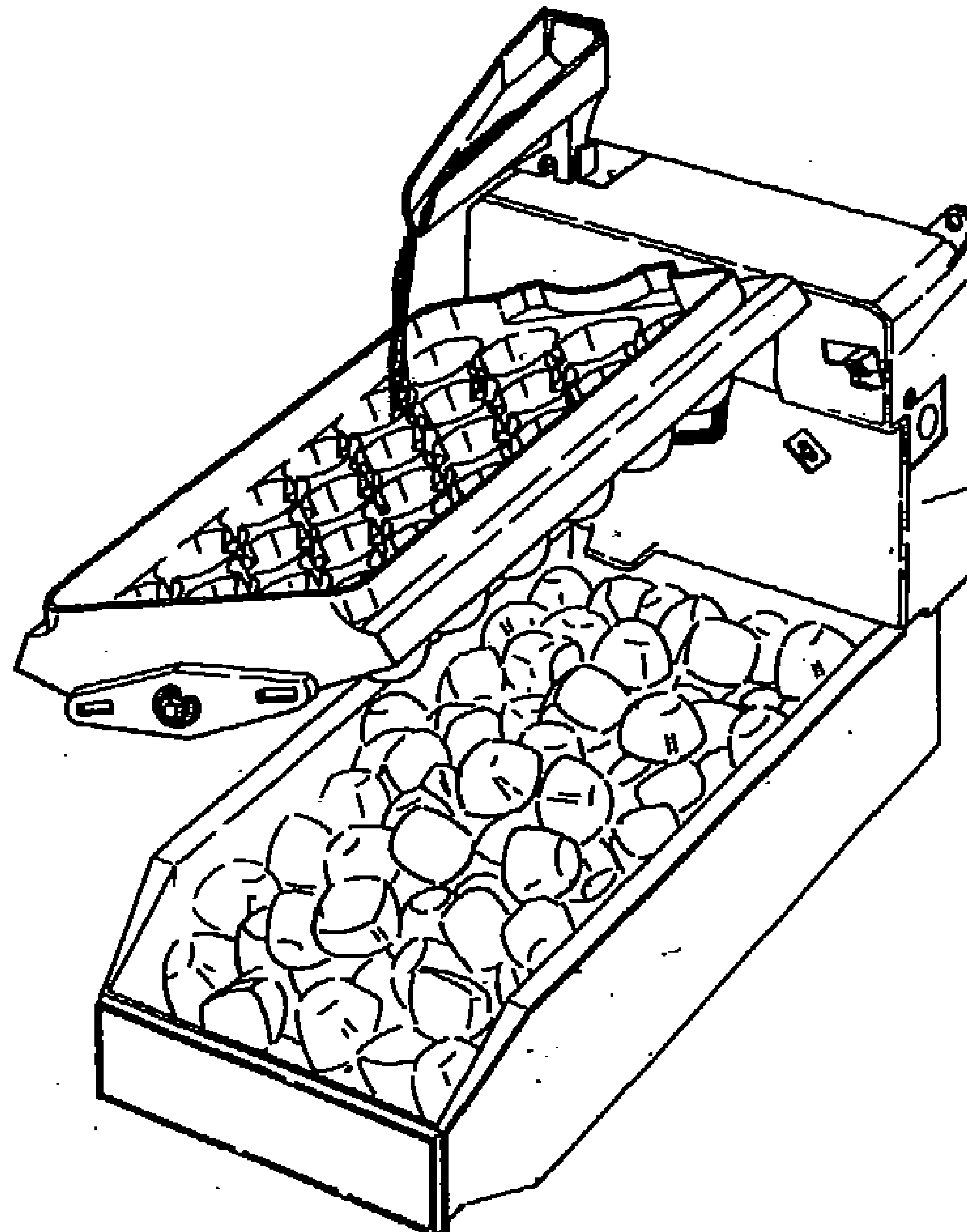
رسم رقم (٦ – ٣)
جهاز صناعة مكعبات الثلج فى دورة إعطاء المكعبات

يرجع إلى الرسم رقم (٦ – ٤) .

وبذلك يكون الآن جهاز صناعة مكعبات الثلج مستعدا لبدء دورة جديدة .

ملاحظة :

نظراً لأن دورة جهاز صناعة مكعبات الثلج هذا تتوقف على الزمن ، يكون من الممكن من الناحية العملية مضى أكثر من خمس ساعات بعد أن تهبط درجة حرارة كابينة الفريزر إلى + ١٥° ف قبل أن يبدأ الجهاز فى إعطاء مكعبات ثلج لأول مرة . إن الفترة الزمنية التى تمضى لبدء إعطاء مكعبات الثلج لأول مرة تتوقف على الوقت اللازم لإتمام الدورة الجافة «Dry Cycle» ، وملء الحوض بالماء ومضافاً إلى ذلك الدورة العادية . ويكون من الممكن بدء دورة إعطاء الثلج يدويا ، ولكن مع ذلك لا يوصى



رسم رقم (٦ – ٤)

دورة ملء حوض تشكيل مكعبات الثلج بالماء

بإجراء هذه الطريقة بالنسبة للتركيبات الأولية ، نظراً لأنه يكون من الممكن بدء إعطاء عادى للثلج بعد مضى فترة قصيرة من إتمام دورة إعطاء الثلج يدوياً . وطبعاً ينتج عن ذلك إعطاء مكعبات ثلج غير مجمدة كلية « Partially Frozen » تتساقط فى حوض التخزين .

الزمن للدورة :

إن جهاز صناعة مكعبات الثلج الأوتوماتيكى من هذا الطراز مصمم ليعمل عند سرعات ثلاث أوقات تجميد مختلفة وذلك بتحريك ذراع خاصة موجودة به تعمل على تغيير نسبة تروس الدوران « Gear Ratio » . هذا والجهاز تم تصنيعه وضبط ليعمل عند سرعة الدورة العادية ، ويلزم عدم تغيير هذا الضبط إلا فى الأحوال الغير عادية .

	الزمن للدورة	
موضع ذراع الضبط	زمن دورة التجميد (دقيقة)	زمن دورة إعطاء مكعبات الثلج
+ زمن (+ Time) بطىء (Slow)	٢٠٦ دقيقة	٨ دقائق
زمن عادى (Normal Time) متوسط (Intermediate)	١٤٦ دقيقة	٨ دقائق
- زمن (— Time) سريع (Fast)	١٠٦ دقيقة	٨ دقائق

هذه القراءات للمحركات التى تعمل بذبذبة قدرها ٦٠ ذبذبة/الثانية . للمحركات التى تعمل بذبذبة قدرها ٥٠ ذبذبة/الثانية تضرب هذه الأزمان فى ٦/٥ .

وبعد التركيب الابتدائى ، أو بعد أن تكون الكابينة ظلت لا تعمل خلال فترة طويلة من الوقت ، يكون من الممكن أن يمضى وقت أكثر من ٣ ١/٢

ساعات قبل أن تتم عملية ملء الحوض لأول مرة . وهذا أمر طبيعي ويتوقف طبعاً على الموضع الذى توقف فيه دورة الجهاز فى المرة السابقة .

إن الوقت اللازم لإعطاء مكعبات الثلج لأول مرة يتوقف على مقدار الزمن الذى تبقى فى تروس توقيت الجهاز بالإضافة إلى زمن الدورة العادى .

ملاحظة :

إن الجسم الجديد لجهاز صناعة مكعبات الثلج المصنوع من البلاستيك لا يشتمل على ذراع لضبط السرعة ، حيث قد تم ضبط الجهاز بالمصنع عند السرعة العادية الموضحة بالجدول السابق والتى لا يمكن تغييرها .

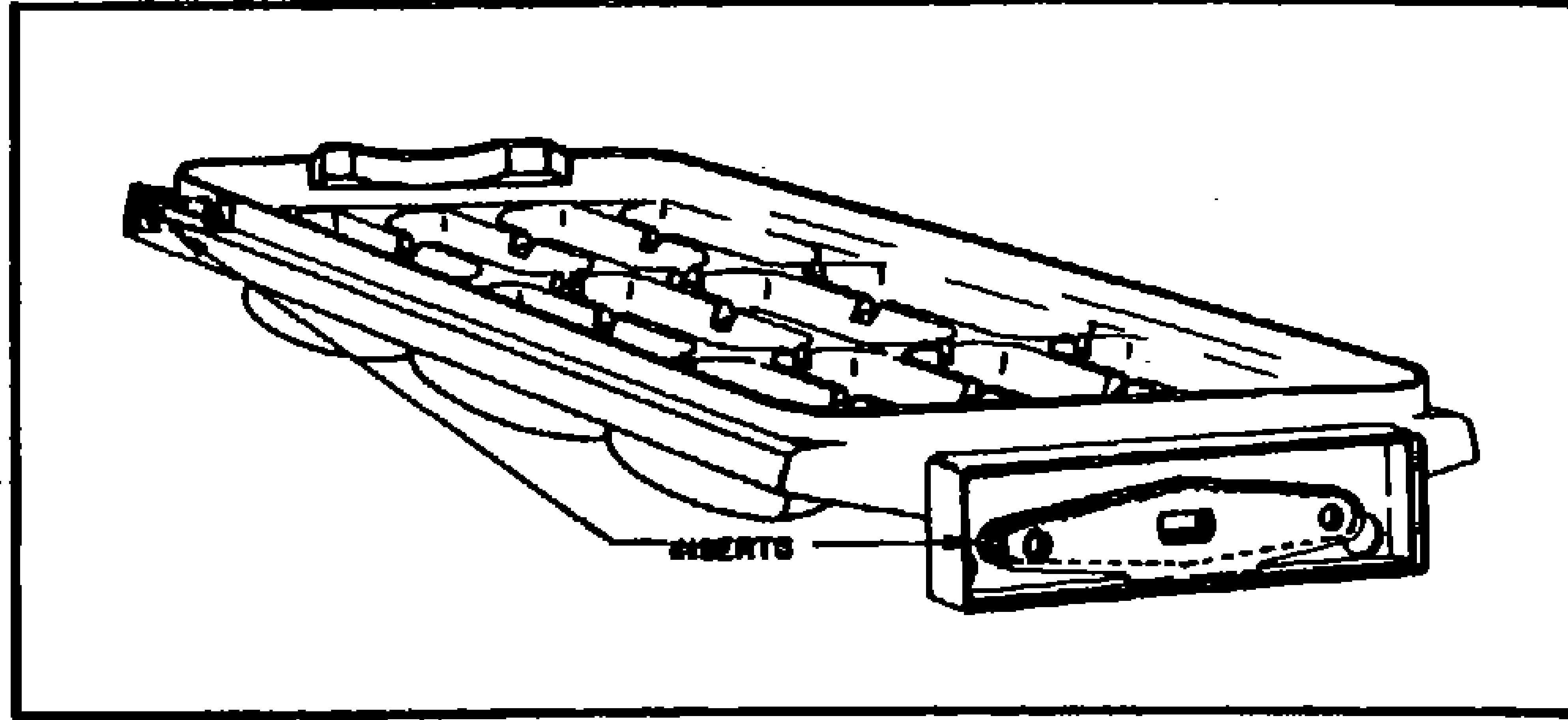
أجزاء جهاز صناعة مكعبات الثلج الأوتوماتيكى

حوض تشكيل مكعبات الثلج « Ice Tray » :

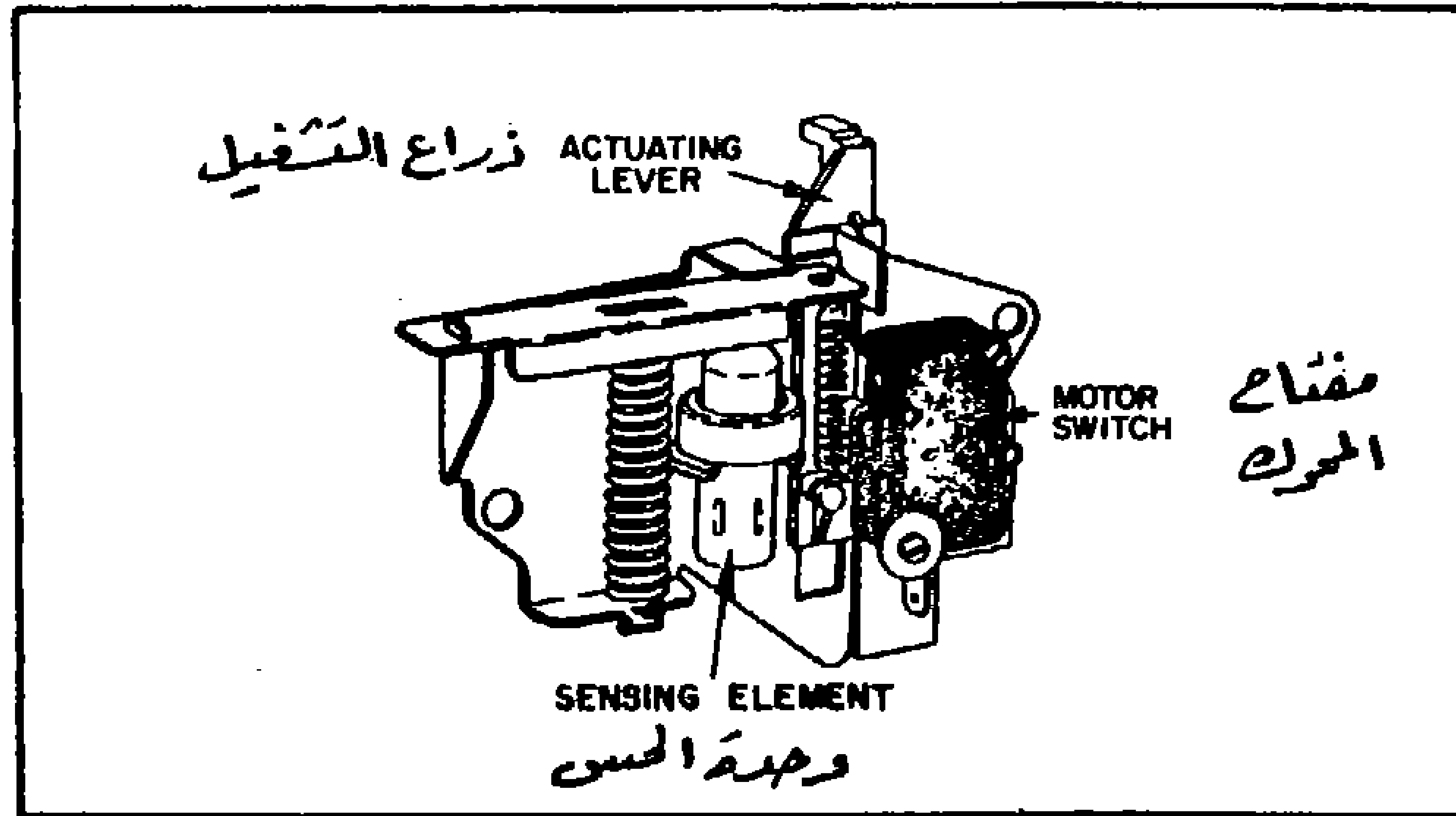
يصنع هذا الحوض الذى يظهر شكله فى الرسم رقم (٦ — ٥) من مادة البلاستيك « البولى إيثلين — Polyethylene » ويشتمل إما على ١٢ أو ٢٤ جيباً منفصلاً لتشكيل مكعبات الثلج . ويعرَّض هذا الحوض لالتواء شديد ويترك بسرعة ليكمل دورانه لحل مكعبات الثلج الموجودة بداخله .

وحدة ذراع الحس :

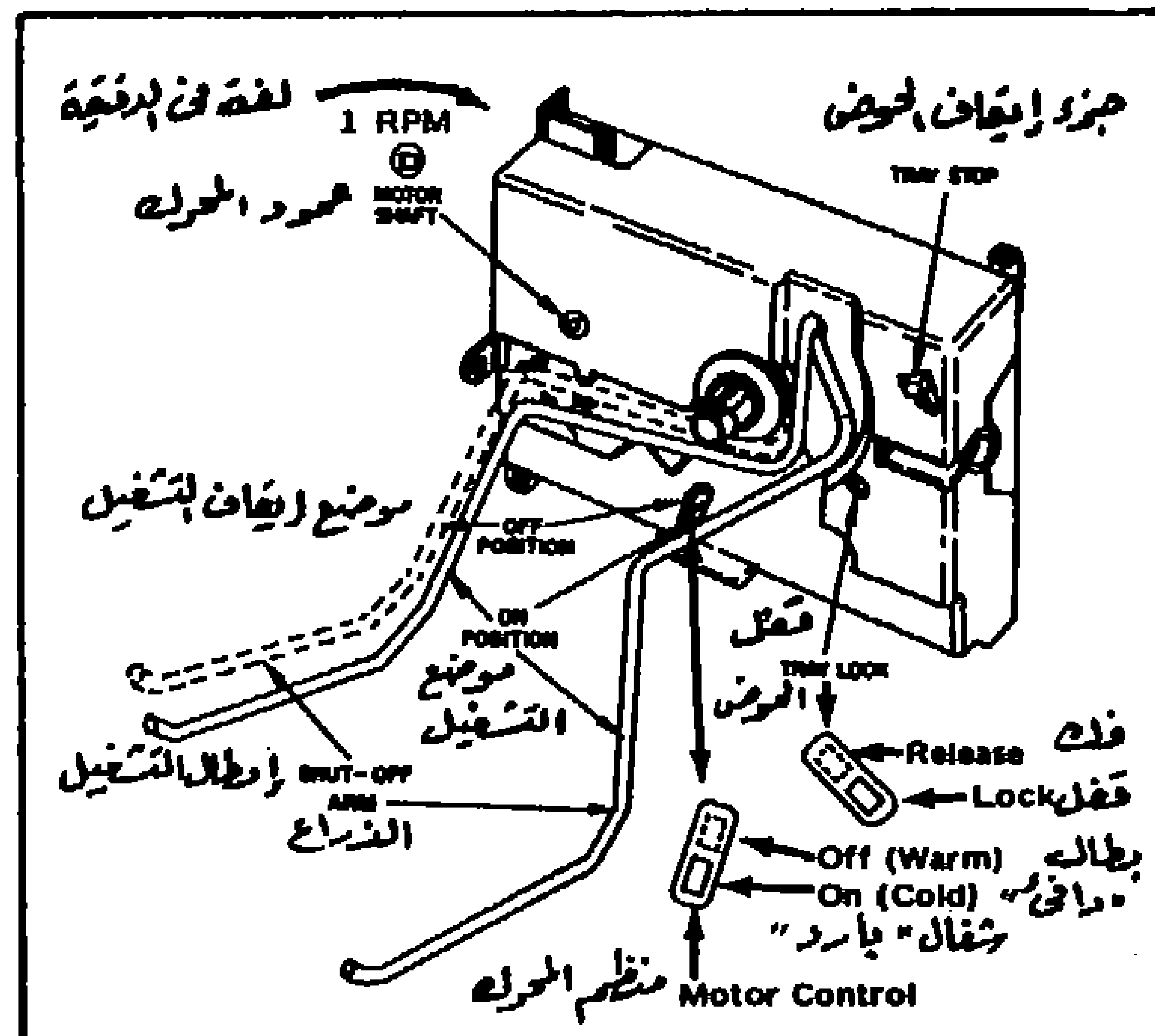
الرسم رقم (٦ — ٦) يبين شكل وحدة الحس وهى من النوع الشمعى Wax Type تعمل على تحريك ذراع مفصلية لتنظيم عمل مفتاح محرك الجهاز ، حيث تقوم بفتح هذا المفتاح عندما ترتفع درجة الحرارة إلى أعلى من + ١٩° وتقفله عند + ١٥° .



رسم رقم (٦ — ٥) — حوض تشكيل مكعبات الثلج

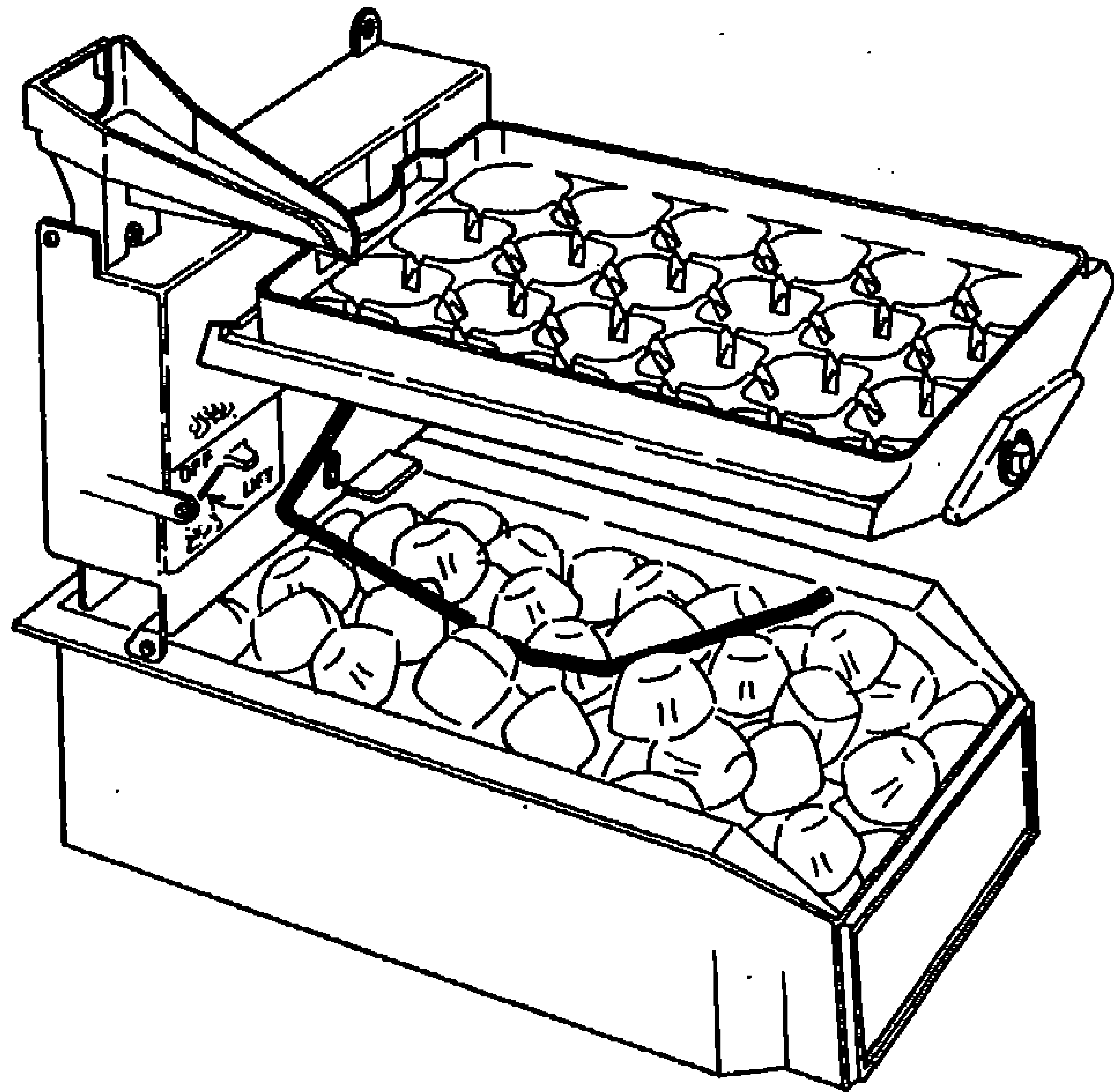


رسم رقم (٦ — ٦) — وحدة الحس ومجموعة المفتاح



رسم رقم (٦ — ٧) — عمل ذراع الحس

ويقوم ذراع الحس الظاهر فى الرسم رقم (٦ — ٧) بتنظيم مستوى سطح مكعبات الثلج الموجودة فى حوض التخزين . فعندما يكون هذا الحوض مملوءاً بالمكعبات فإن ذراع الحس يقوم بإبطال عمل جهاز صناعة مكعبات الثلج حتى يفرغ الحوض منها أو ترفع منه كمية من المكعبات ، يرجع إلى الرسم رقم (٦ — ٨) . ويمكن وضع هذا الذراع فى الموضع « بطال — OFF » لإبطال عمل الجهاز بطريقة يدوية ، يرجع إلى الرسم رقم (٦ — ٩) . وبوضع ذراع الحس فى الموضع « بطال — OFF » فإنه لا يعمل على إيقاف محرك الجهاز فوراً ، ولكنه يستمر فى الدوران حتى بداية دورة إعطاء الثلج عندما يحاول ذراع الحس فى التحرك إلى أسفل ناحية حوض التخزين ، وذلك لأن الذراع يكون فى الموضع « بطال — OFF » ولا يمكنه التحرك . إن ذراع الحس يعمل على إيقاف دوران المحرك .



رسم رقم (٦ — ٨)

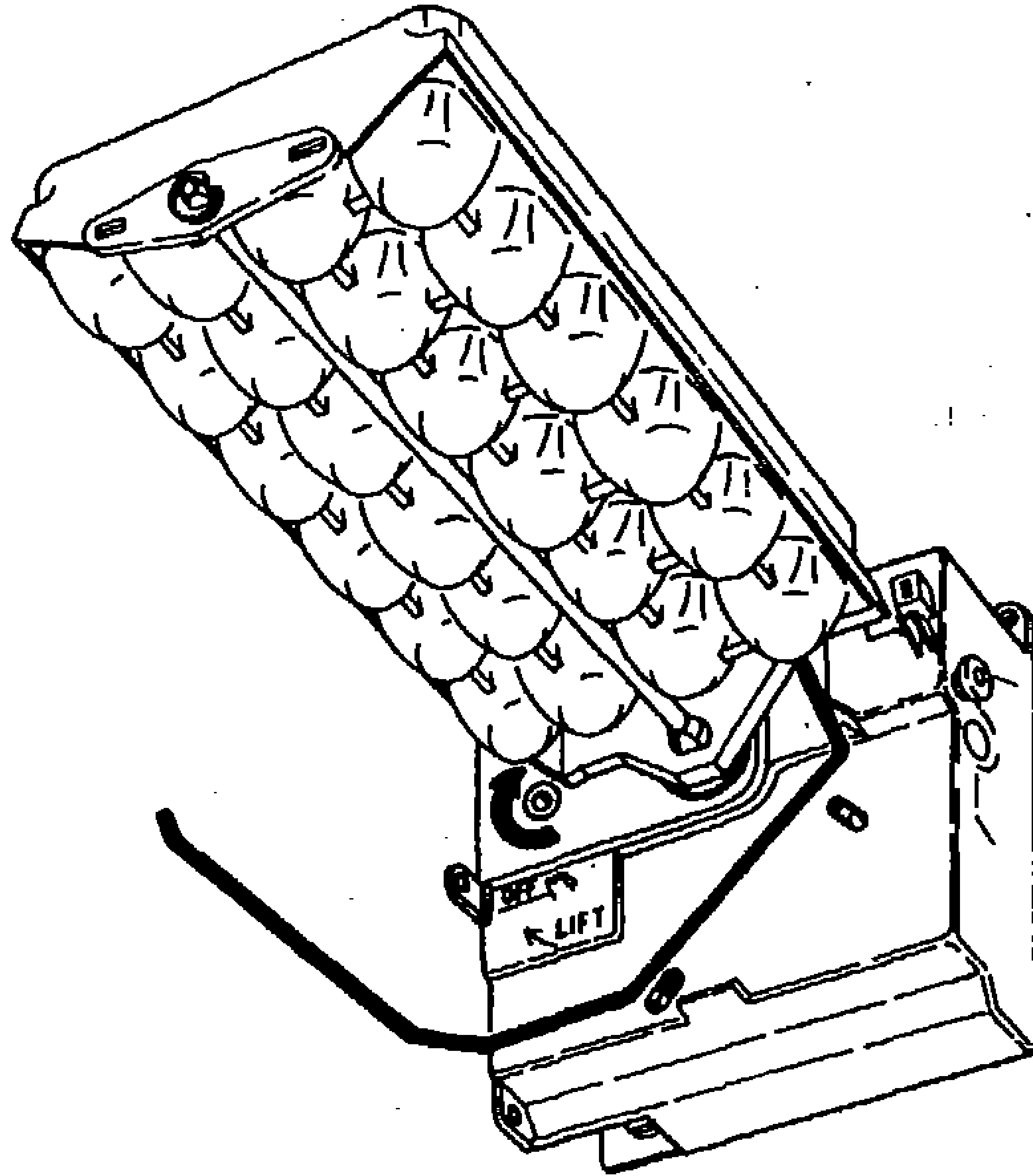
جهاز صناعة مكعبات الثلج فى موضع أقصى إعطاء للمكعبات (غير شغال)

الجزء الموجه للماء « Fill Spout » :

إن هذا الجزء يكون مركباً فوق رأس الجهاز كما هو ظاهر فى الرسم رقم (٦ – ٤) ، ويصنع من مادة البلاستيك « الدلرين – Delrin » ، ويستعمل لحمل ماسورة الماء الداخل ، حيث يوجه هذا الماء ناحية حوض التشكيل كما هو مبين بالرسم .

مجموعة رأس الجهاز « Head Mechanism » :

إن مجموعة رأس الجهاز الكاملة كما تظهر فى الرسم رقم (٦ – ٢) ، تشتمل على الأجزاء الضرورية اللازمة لتشغيل حوض التشكيل . وهذه الرأس يمكن استبدالها كوحدة كاملة ، ويجب أن لا تفك أو تضبط أبداً فى مكان تشغيلها .



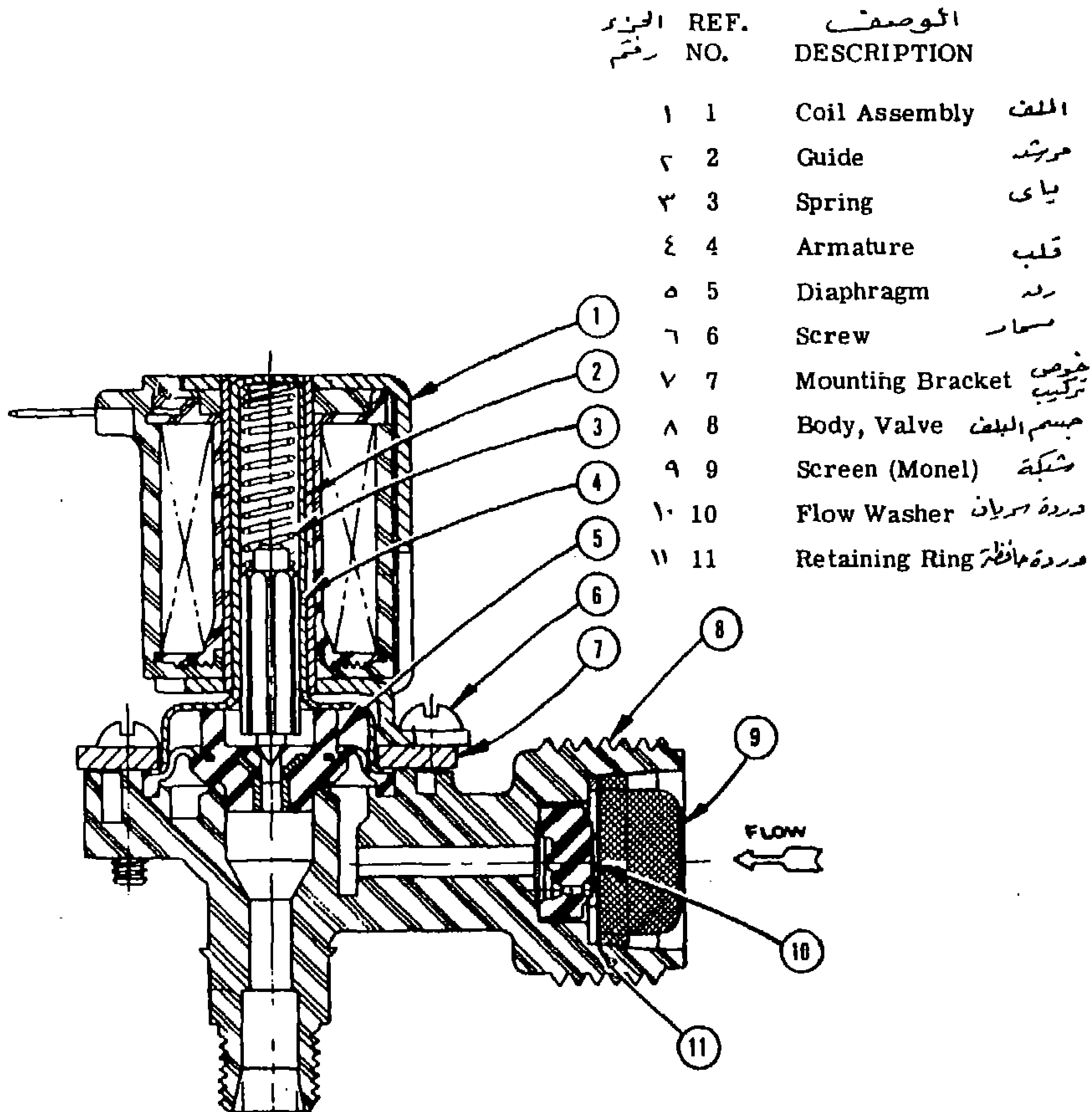
رسم رقم (٦ – ٩)
جهاز صناعة مكعبات الثلج فى موضع (غير شغال)

عمود حوض التشكيل « Tray Shaft » :

إن عمود حوض التشكيل المعدنى هو وصلة التوصيل بين رأس الجهاز والحوض ، إن المشبك الممكن رفعه الموجود بنهاية هذا العمود يسمح برفع هذا الحوض .

البلف الخاص بملء الماء « Water Fill Valve » :

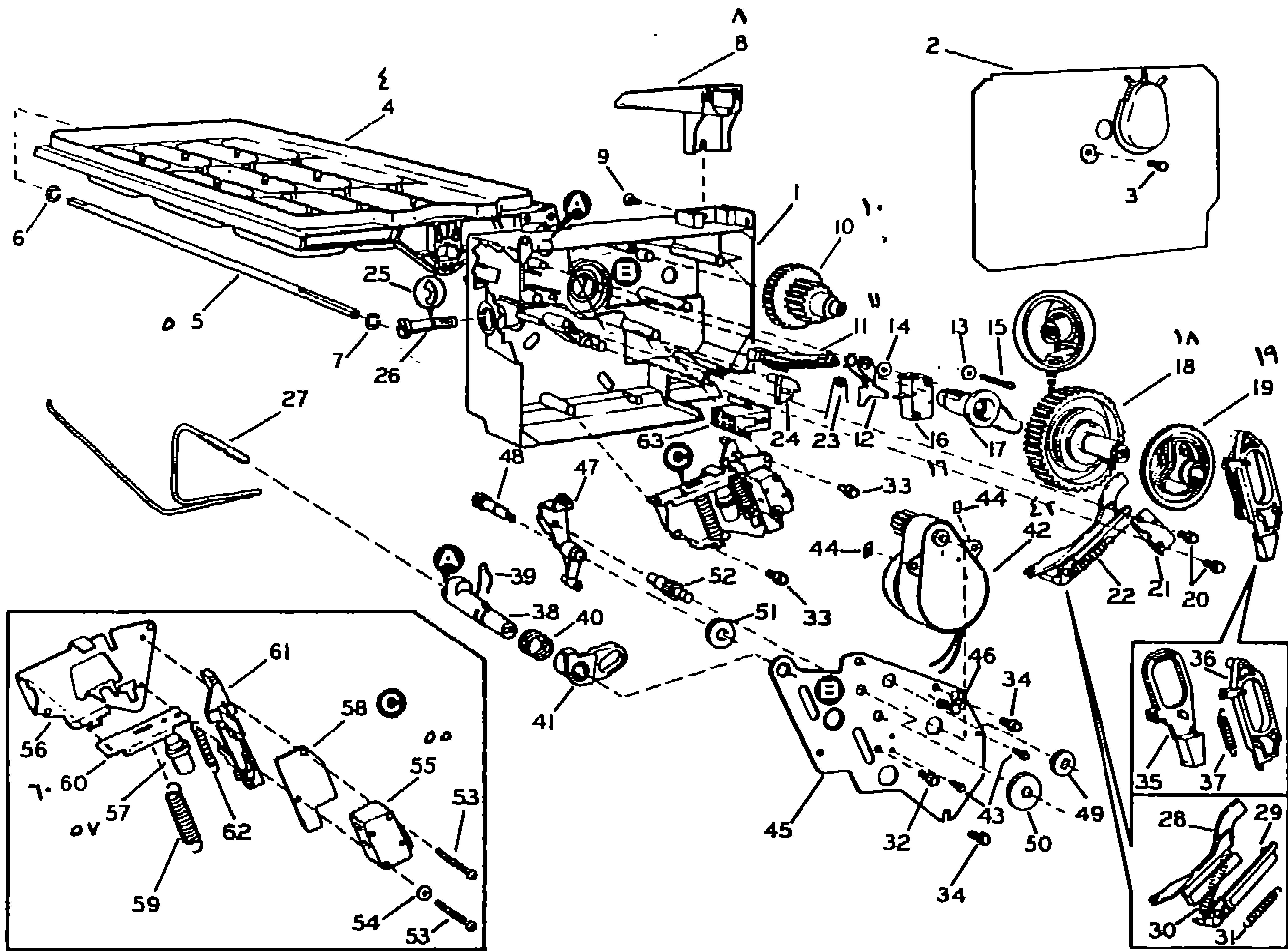
إن البلف الخاص بملء الماء هو بلف قفل كهربائى « Solenoid shut off valve » يظهر قطاع به فى الرسم رقم (٦ — ١٠) ، ويشتمل على وردة



رسم رقم (٦ — ١٠) — قطاع فى البلف الخاص بملء الماء

سريان ومنظم زمنى لملء حوض تشكيل مكعبات الثلج بالماء . إن وردة السريان هذه مصممة لإعطاء مقدار صحيح من الملء عند ضغط ماء يتراوح ما بين ١٢ و ١٢٠ رطلاً على البوصة المربعة .

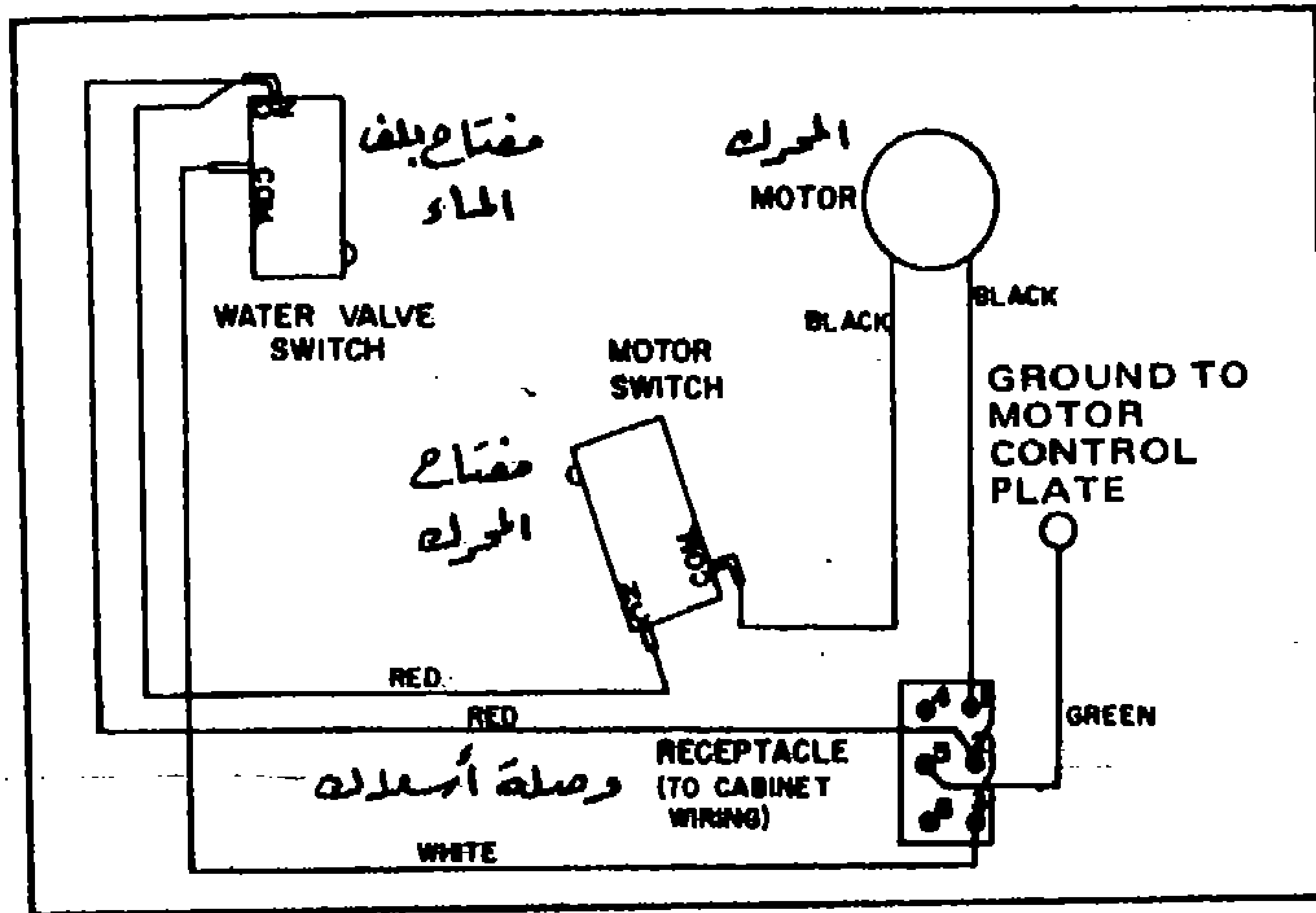
هذا والرسم رقم (٦ – ١١) يبين الأجزاء المختلفة التى يتركب منها جهاز صناعة مكعبات الثلج الأوتوماتيكى الذى يعمل بالدورة الزمنية .



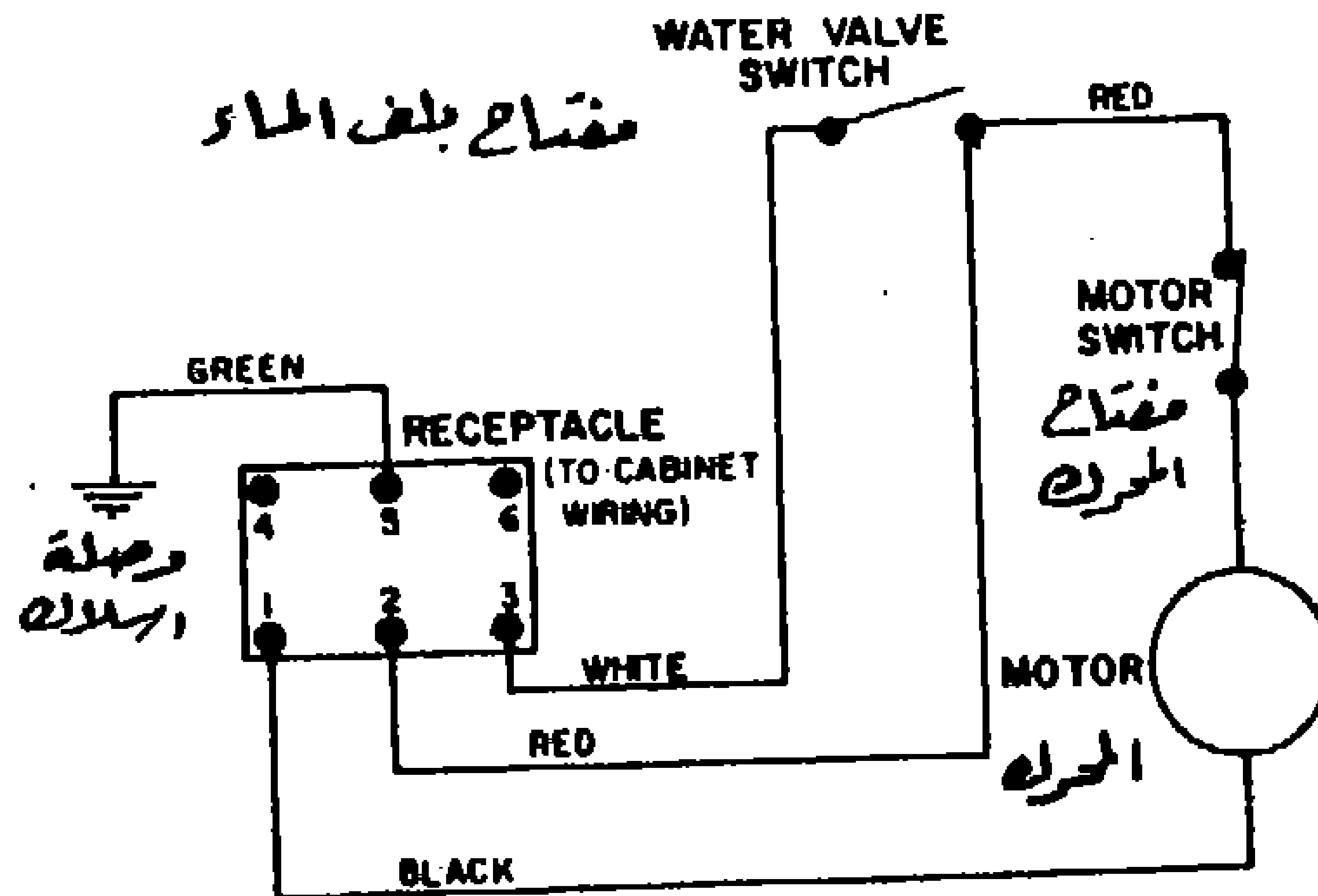
رسم رقم (٦ – ١١)
الأجزاء المختلفة التى يتركب منها جهاز صناعة مكعبات الثلج الأوتوماتيكى الذى يعمل بالدورة الزمنية

دائرة الجهاز الكهربائية

يمكن فحص معظم الأسلاك والتوصيلات الكهربائية الموجودة داخل الجهاز برفع غطائه الخلفى وتتبع كل من الرسم رقم (٦ – ١٢) الذى يبين دائرة توصيلات الجهاز الكهربائية ، والرسم رقم (٦ – ١٣) الذى يبين الدائرة المبسطة لهذه الدائرة الكهربائية .



رسم رقم (٦ – ١٢) – دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بأجزاء جهاز صناعة مكعبات الثلج



رسم رقم (٦ – ١٣) – الدائرة الكهربائية المبسطة لتوصيلات جهاز صناعة مكعبات الثلج

فحص عوارض جهاز صناعة مكعبات الثلج الأوتوماتيكى

إن عملية تتبع عوارض الجهاز تختص بفحص الأعطال الموجودة به وذلك قبل رفع رأسه . وستتكلم هنا بوجه عام عن العوارض التى يمكن أن تحدث به والغير متعلقة مباشرة بهذه الرأس . هناك بعض الأصوات الخاصة قد تحدث أثناء دورات الجهاز المختلفة ، مثلاً محرك الجهاز قد يحدث زناً خفيفاً . ويلاحظ كذلك وجود طرق خفيف أثناء طرد مكعبات الثلج ، وصوت تصادم هذه المكعبات أثناء تساقطها فى حوض التخزين عندما يكون فارغاً .

ومن وقت لآخر قد يحدث بلف الماء صوت «تكة – Click » . وجميع هذه الأصوات تعتبر عادية ويلزم عدم الالتفات إليها .

وإذا ظهر التصاق لمكعبات الثلج فى حوض التشكيل ، يكون من الممكن أن يحدث ذلك بسبب احتواء الماء على كمية كبيرة من الترسبات المعدنية التى تترك طبقة رقيقة منها على أسطح الحوض . يرفع الحوض فى هذه الحالة ويملأ بالخل الأحمر « Red Vinegar» ويترك به حتى يتم تنظيف هذه الطبقة الرقيقة من الترسبات المعدنية . ومع ذلك ، إذا كانت طبقة هذه الترسبات سميكة جدا ، قد يكون من الضرورى استبدال الحوض بأكمله .

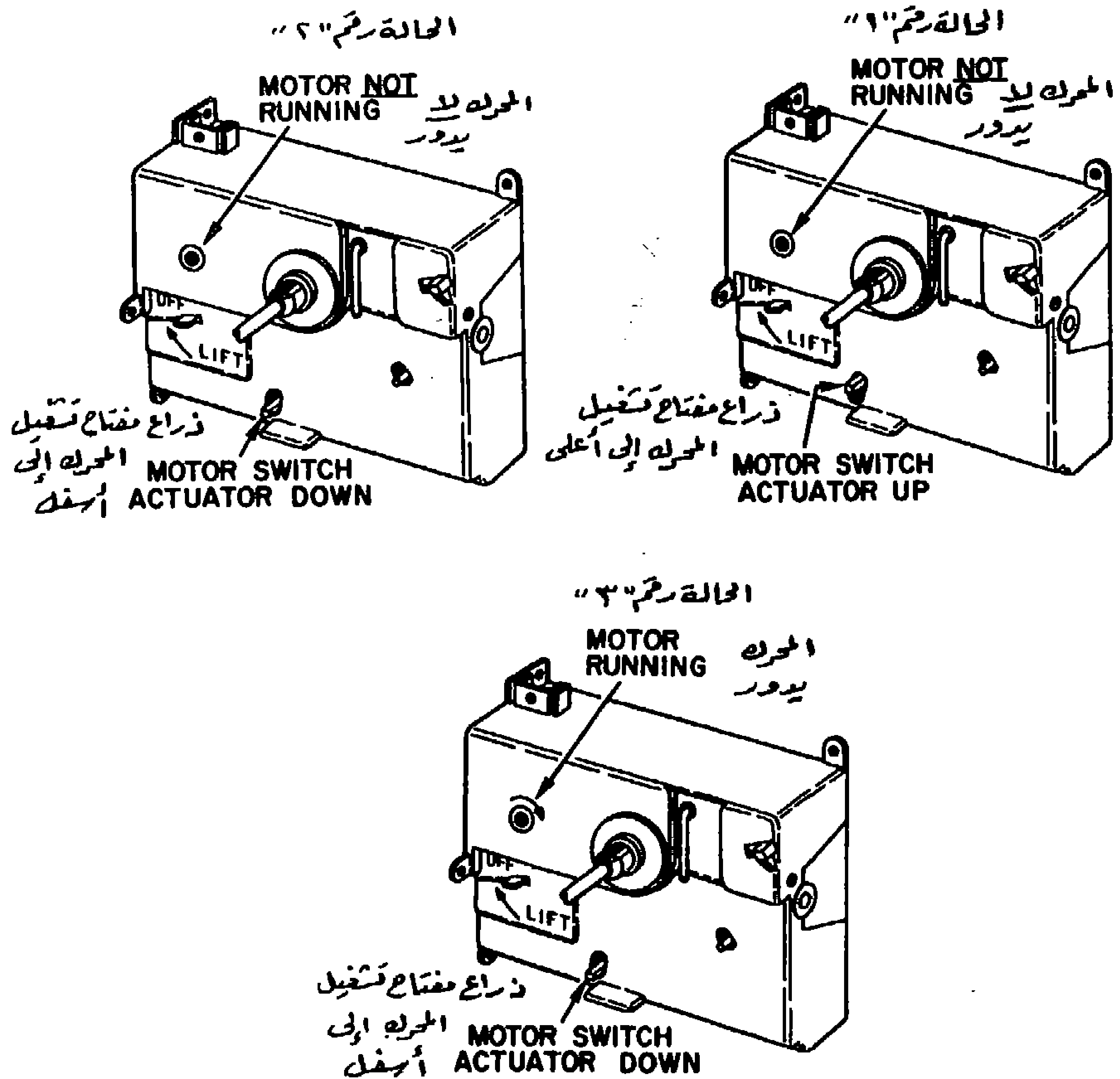
إن مكعبات الثلج التى يتم تخزينها فى حوض التخزين لمدة طويلة قد تنكمش فى الحجم أو تأخذ طعم المأكولات الموجودة بالثلاجة . ولتحاشى كلتا الحالتين ، يلزم تجديد كمية المكعبات الموجودة بهذا الحوض بصفة دورية .

إن بلف ماء الجهاز مجهز بمصفى للماء . فإذا كانت التركيبات الخاصة بمواسير تغذية الماء للثلاجة تحتاج إلى تنظيف بصفة دورية أو استبدال ، فإنه يلزم أيضاً تركيب مصفى ماء فى خط مواسير الماء الذى قطره $\frac{1}{4}$ بوصة . ونظراً لأن مجموعة رأس جهاز صناعة مكعبات الثلج الأوتوماتيكى معقدة

التركيب ، فإن الجزء الوحيد الذى يمكن استبداله بها هو وحدة حس الحرارة المركبة بها « Temperature Sensing Element » ومرشد فحص العوارض التالى يجب اتباعه وذلك قبل استبدال هذه الوحدة الحرارية .

هـــام

لا تستبدل مجموعة رأس الجهاز قبل أن يتم فحص الحالات (١) و(٢) و(٣) . (يرجع إلى الرسم رقم (٦ – ١٤) .



رسم رقم (٦ – ١٤)

الحالة رقم (١) :

١ – قم بجذب ذراع مفتاح تشغيل المحرك إلى أسفل ، فإذا دار المحرك ، يكون لدينا عارض فى درجة الحرارة .

٢ – قم بفحص عمل الثلاجة . درجة حرارة الفريزر يجب أن تكون أقل من + ١٥° ف ليبدأ المحرك الدوران .

٣ – إذا كان المحرك لا يدور عندما يكون ذراع مفتاح تشغيل المحرك موضوعاً إلى أسفل ، تنظر الحالة رقم (٢) .

الحالة رقم (٢) :

١ – قم بفحص ذراع الحس فى الموضع «بطال – OFF» أو إذا كان حوض التخزين مملوءًا بمكعبات الثلج .

٢ – قم بفحص الأسلاك الواصلة إلى مجموعة رأس الجهاز . استعمل فولتميتر .

٣ – إذا كان فحص الفولت صحيحاً ، قم باستبدال مجموعة رأس الجهاز .

الحالة رقم (٣) :

١ – قم بتشغيل جهاز صناعة مكعبات الثلج يدويا (يرجع إلى الرسم رقم (٦ – ١٥) . يحتاج إلى ٨ دقائق ليكمل عمله .

(ا) قم بتحريك مفتاح تشغيل المحرك إلى أسفل .

(ب) قم بدفع قفل الحوض « Tray Lock» ناحية الحوض لتحريكه .

(حـ) يدويا قم بلوى الحوض لبدء الدورة .

٢ – أثناء الدورة اليدوية قم بفحص الآتى :

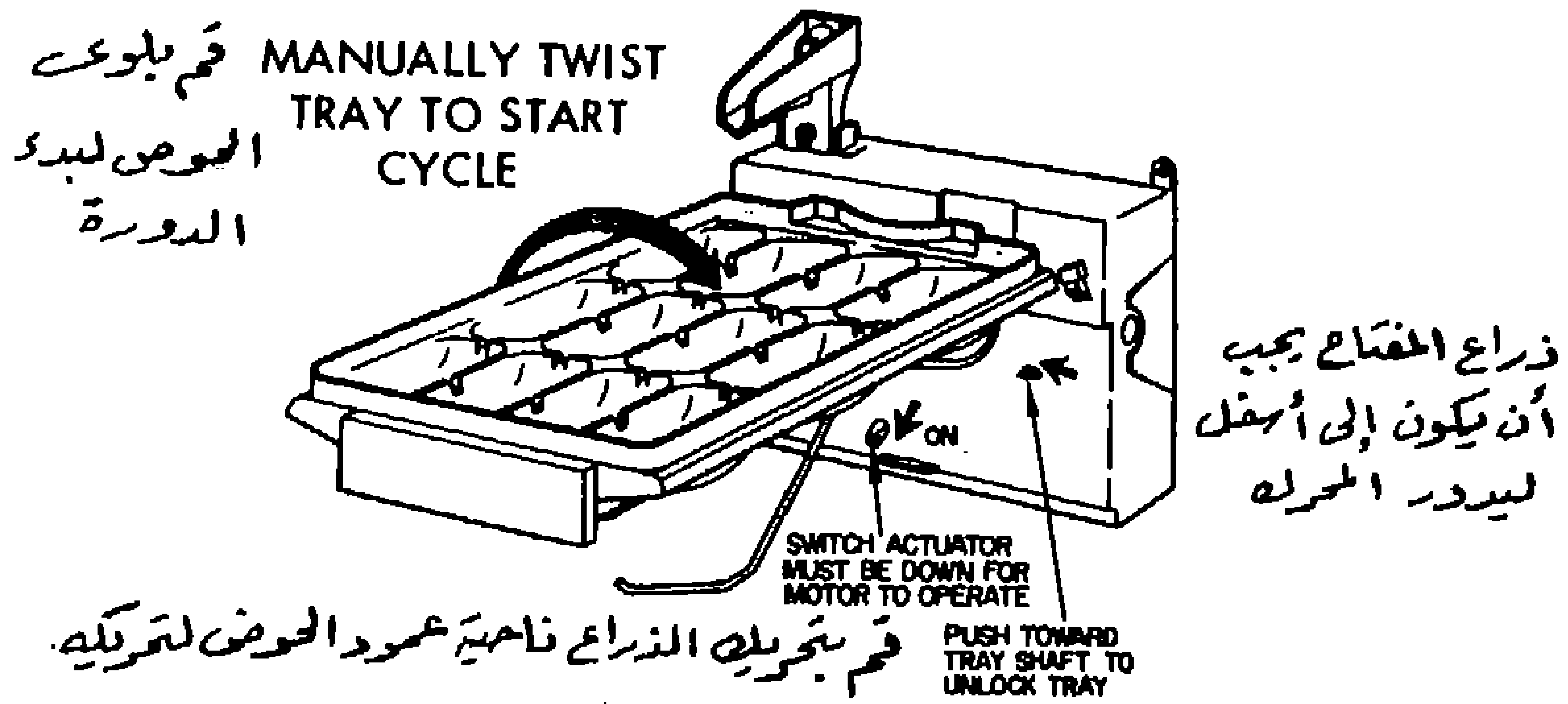
(ا) الحوض يتحرك بحرية على العمود (المسامير الأمامية والخلفية

والمشابك) .

(ب) الحوض يصطدم مع جزء إيقافه « Tray Stop » بطريقة صحيحة . وفى حالة عدم حدوث ذلك ، تكون المسامير والمشابك محكمة الربط ، يستبدل الحوض إذا تمزق . تستبدل مجموعة رأس الجهاز إذا أصبح جزء إيقاف الحوض مستديراً « Rounded off » .

(حـ) موجه ملء الماء والحوض أصبح فى وضع مقلوب . تستبدل مجموعة رأس الجهاز .

(د) بالقرب من نهاية الدورة يفحص ملء الماء الصحيح (ينظر الجدول التالى) .



رسم رقم (٦ – ١٥) تشغيل جهاز صناعة مكعبات الثلج يدوياً

(هـ) الحوض لا يصل إليه ماء أو يمتلئ جزئيا عند نهاية الدورة . تفحص النقط الآتية : تفحص جميع المواسير من ناحية وجود عوائق أو خفس بها ، عمل بلف القفل الكهربائى ، عمل مسخن أنبوبة الملء (إذا كانت مستعملة) ، الأسلاك الواصلة للبلف .

(و) إذا كان الفحص أثبت أن جميع هذه النقط سليمة . وأن الماء الواصل للحوض أقل من اللازم (ينظر الجدول التالى) ، تستبدل مجموعة رأس الجهاز .

(ز) إذا كان الماء الواصل للحوض أكثر مما هو موضح (بالجدول التالى) ، تستبدل مجموعة رأس الجهاز .

(ح) يجب أن لا تقوم بضبط مفتاح ملء الماء .

٣ – فإذا كان جهاز صناعة مكعبات الثلج بعد الدورة اليدوية وخلال الخطوة رقم (٢) يعمل بطريقة صحيحة ، ولكن تكون هناك شكوى من عدم وجود مكعبات ثلج ، تستبدل مجموعة رأس الجهاز .

٤ – يستمر جهاز صناعة مكعبات الثلج فى إعطاء مكعبات بعد أن يكون حوض التخزين قد امتلأ بها . تستبدل مجموعة رأس الجهاز .

٥ – بعد إجراء الدورة اليدوية لجهاز صناعة مكعبات الثلج . يجب التأكد من تفريغ حوض التشكيل لمنع سقوط الماء فى حوض التخزين .

جدول ملء الحوض

حوض عادى (Regular Tray)	حوض يشتمل على مكعبات صغيرة (Mini-Cube Tray)
٦.٥–٨.٥ أوقيات أو ١٧٠–٢٣٠ سم٣	٥.٥–٧.٥ أوقيات أو ١٥٤–٢١٠ سم٣

استبدال وحدة الحس الحرارية « Sensing Element » :

١ – يرفع جهاز صناعة مكعبات الثلج من الكابينة .

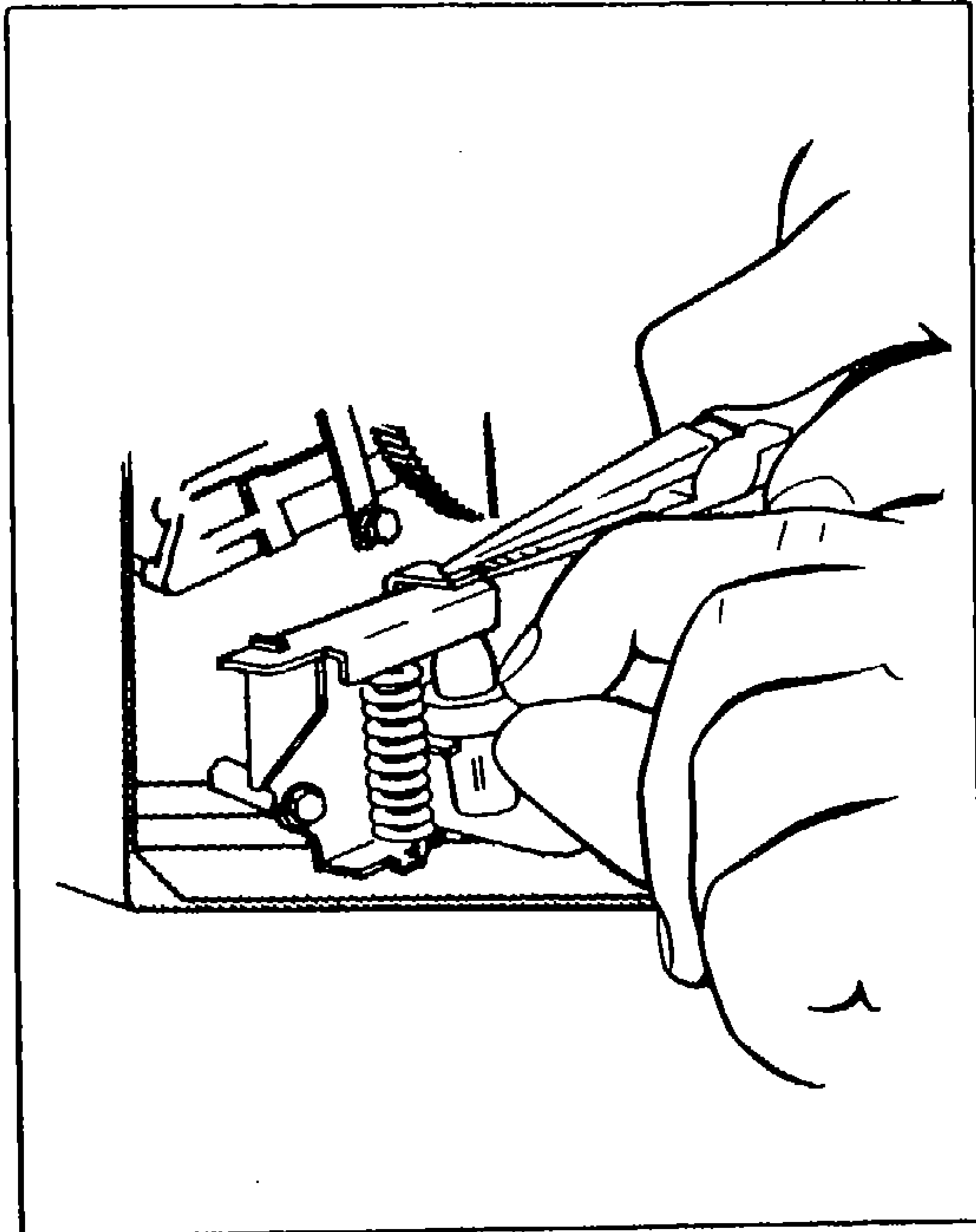
٢ – قم برفع وجه غطاء مجموعة الرأس .

٣ – تستعمل زرادية ذات أنف دقيق لمسك الذراع إلى أعلى ، وترفع وحدة الحس كما هو مبين بالرسم رقم (٦ – ١٦) .

٤ – قم بتركيب وحدة الحس الجديدة باتباع خطوات معاكسة لخطوات الرفع . يجب التأكد من أن عمود وحدة الحس يقعد على بروز الذراع .

٥ – قم بتركيب وجه غطاء مجموعة رأس الجهاز .

٦ – قم بتركيب جهاز صناعة مكعبات الثلج فى الكابينة ، وقم بفحص عمله الصحيح .



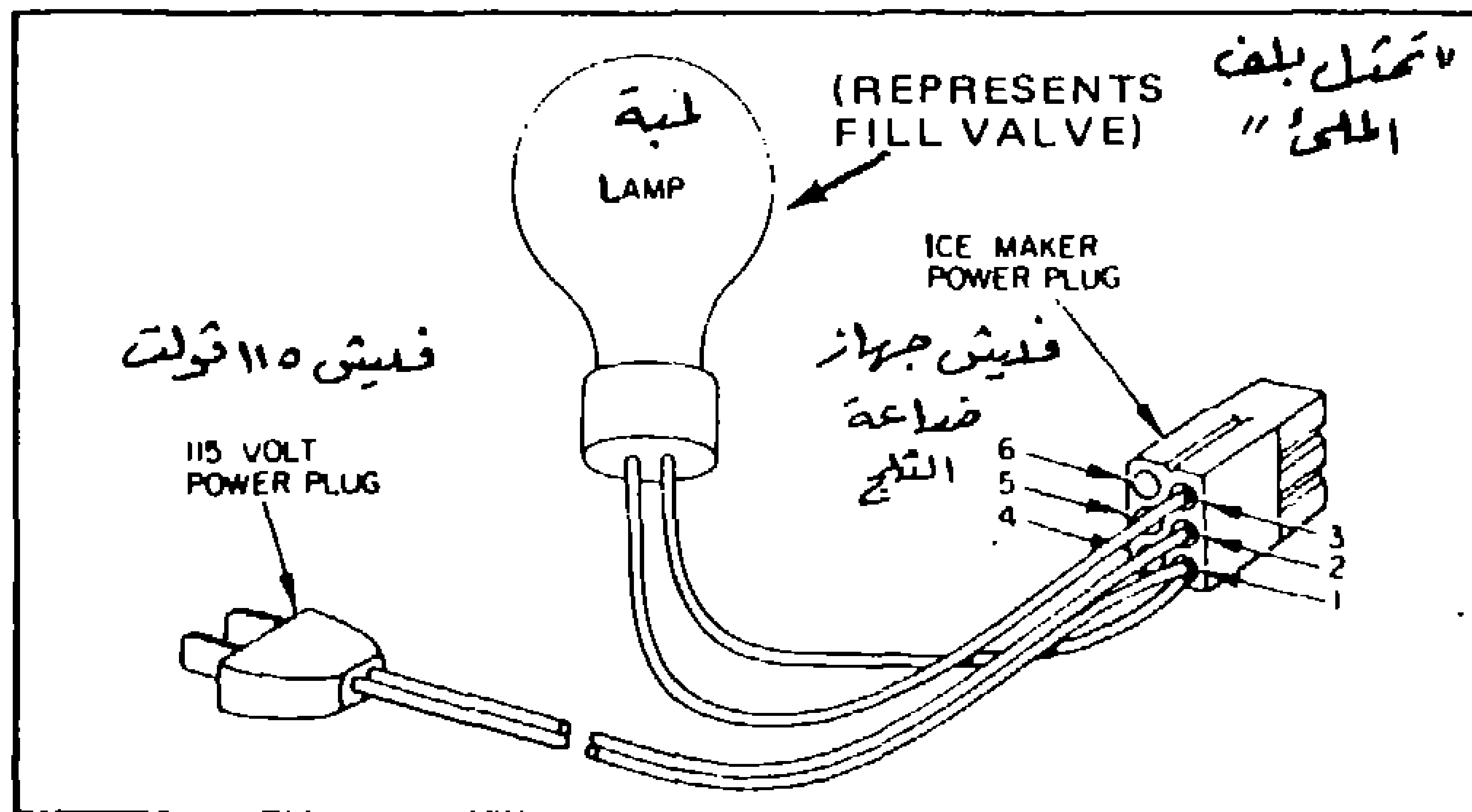
رسم رقم (٦ – ١٦) – استبدال وحدة الحس الحرارية

فحص جهاز صناعة مكعبات الثلج

قد يلزم فى بعض الأحيان اختبار دورة جهاز صناعة مكعبات الثلج لفحص طريقة عمله . ويمكن إجراء ذلك بورشة الإصلاح أو عندما يكون الجهاز مركباً داخل كابينة الفريزر .

ويمكن تجميع وصلة اختبار خاصة لإجراء الإصلاحات اللازمة بالورشة ، وذلك باستعمال وصلة جهاز صناعة مكعبات الثلج الموجودة بكابينة الثلاجة « Ice Maker Connector» وأسلاك تمثل توصيل بلف ملء الماء كالمبينة فى الرسم رقم (٦ – ١٧) .

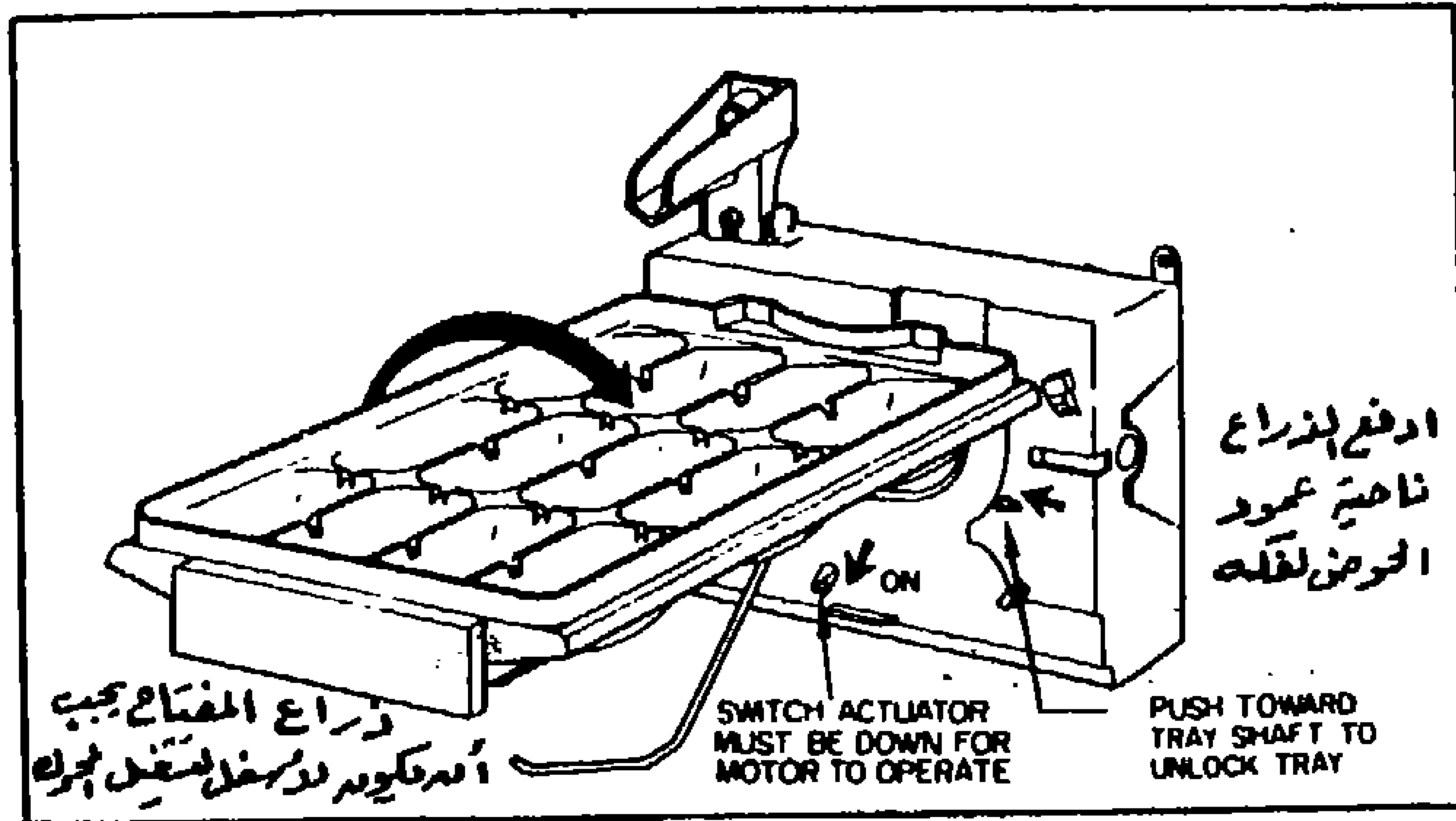
ولبدء الدورة يدويا ، قم أولاً بوضع السلك الحساس فى موضع الحس أو « التشغيل – ON » . اجذب ذراع تنظيم تشغيل المحرك إلى أسفل . يرجع



رسم رقم (٦ – ١٧) – الوصلة الخاصة لاختبار جهاز صناعة الثلج

إلى الرسم رقم (٦ – ١٨) . ويمكن تحديد إذا كان محرك جهاز صناعة مكعبات الثلج يعمل وذلك بمراقبة عمود المحرك الموجود بالجزء الأمامى من غلاف مجموعة رأس الجهاز .

ولبدأ دورة حوض تشكيل مكعبات الثلج يدويا ، —م بتحريك الذراع الموجودة بالناحية اليمنى (يرجع إلى الرسم رقم (٦ – ١٨) ناحية الحوض لفك قفل الحوض . قم بإدارة حوض التشكيل فى اتجاه عقرب الساعة حتى تعشق التروس . وعندما تتم دورة إعطاء الثلج تعود الذراع إلى موضعها العادى .



رسم رقم (٦ – ١٨) – تشغيل جهاز صناعة الثلج يدويا

ملاحظة :

إن بدء عملية إعطاء الثلج يدويا تضع عملية إعطاء الثلج « العادية » التالية ، ليست فى وقتها الصحيح . إن إمكانية حدوث عملية إعطاء الثلج التالية قبل أن تتجمد المكعبات ، وسقوط ماء أو مكعبات غير كامل التجمد فى حوض التخزين يمكن أن تحدث . ولذلك يلزم دائماً تفريغ حوض تشكيل مكعبات الثلج بعد عملية إعطاء الثلج اليدوية لمنع الماء من التساقط فى حوض التخزين .

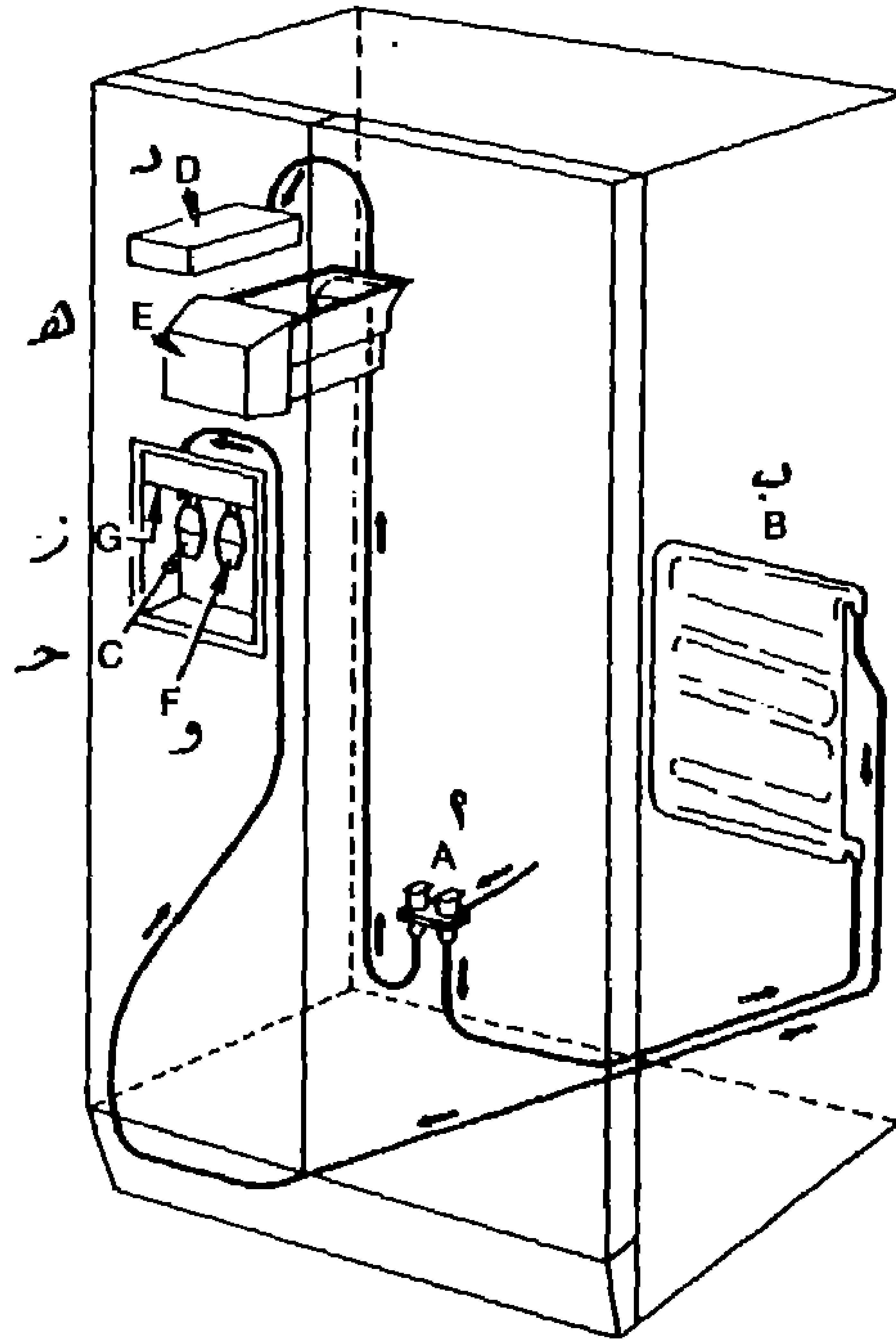
وحدة توزيع الثلج والماء المثلج

ظهرت أخيراً فى بعض الأنواع الحديثة من الثلاجات الكهربائية التى يكون فيها الفريزر مركباً بجانب كابينة المأكولات الطازجة Side By Side Refrigerator-Freezer وحدة لتوزيع الثلج والماء المثلج « Water And Ice Dispenser » من خارج الثلاجة مركبة فى منتصف الجزء الأمامى من باب الفريزر. ويدفع كوب بالذراع الأيسر الموجود بها ، فإن هذا الكوب يملأ بالماء المثلج. وعند دفع كوب بالذراع الأيمن الموجود بها ، فإن هذا الكوب يملأ بمكعبات أو فصوص الثلج. هذا ويوجد بهذه الوحدة حوض صغير لتلقى الماء الزائد الذى يتساقط من الأكواب أثناء ملئها وهو غير متصل بماسورة لتصريف هذا الماء إلى خارج الثلاجة ، ولكنه يشتمل على مسخن كهربائى صغير يساعد على تبخر هذا الماء الزائد.

طريقة عمل الوحدة :

بالرجوع إلى الرسم رقم (٦ – ١٩) الذى يوضح لنا مكان أجزاء وحدة توزيع الثلج والماء فى كابينة الثلاجة نجد أن الماء الذى يصل إلى هذه الوحدة ينظم بواسطة بلف قفـــل كهربائى مزدوج (١) « Dual Solenoid Valve » . وأحد هذين البلفين يخدم جهاز صناعة الثلج خلال خط تغذية الماء الذى يمر علي السطح الخلفى لكابينة الثلاجة. والبلف الآخر يخدم خزان الماء (ب) الذى يتم بداخله تبريد « Chill » الماء قبل أن يمر خلال ماسورة فى باب الفريزر ويوزع عن طريق دفع ذراع التشغيل (حـ) الموجود بصنبور الماء. وجهاز صناعة الثلج (د) يُسقط مكعبات ثلج فى حوض التخزين (هـ) ، حيث تُدفع هذه المكعبات بواسطة بريمة يحركها محرك كهربائى « Motor Powered Auger » وتخرج خلال

بوابة الثلج « Ice Chute » إلى الكوب ، وذلك عندما يدفع ذراع أخذ الثلج (و) . ويوجد مفتاح إضاءة (ر) ينظم إضاءة هذه الوحدة .



رسم رقم (٦ – ١٩) – مكان أجزاء وحدة توزيع الثلج والماء فى كابينة الثلاجة

تركيب مواسير وأجزاء تغذية الماء للثلاجة :

ملاحظة :

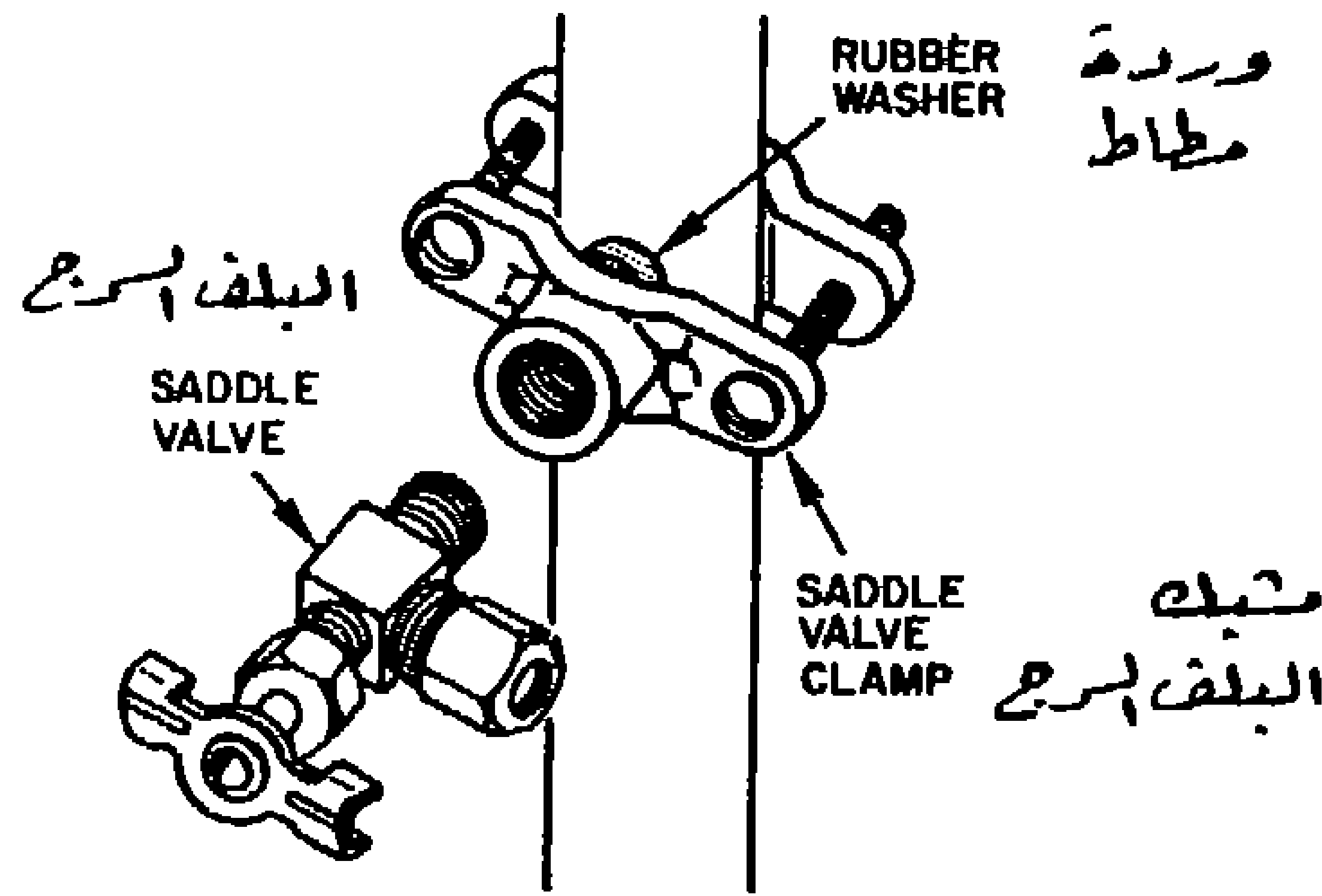
عند استعمال ماء غير تام الترشيح ، فإنه يوصى بتركيب مرشح فى خط تغذية الماء ، وبذلك نعمل على منع دخول ذرات الأوساخ الصغيرة بلف الماء .

١ – حاول أن تجد ماسورة ماء بارد رأسية ذات قطر يتراوح ما بين $\frac{٣}{٨}$ و ١ بوصة بالقرب من مكان وضع الثلاجة . تفضل الماسورة الرأسية . وفى حالة استعمال ماسورة أفقية ، قم بعمل ثقب فى جانب بالماسورة ، ويجب أن لا يعمل أبداً هذا الثقب فى قاع الماسورة .

٢ – قم بقفل التغذية الأساسية للماء ، وقم بتصفية الماسورة التى تم اختيارها ، إذا كان ذلك ممكناً .

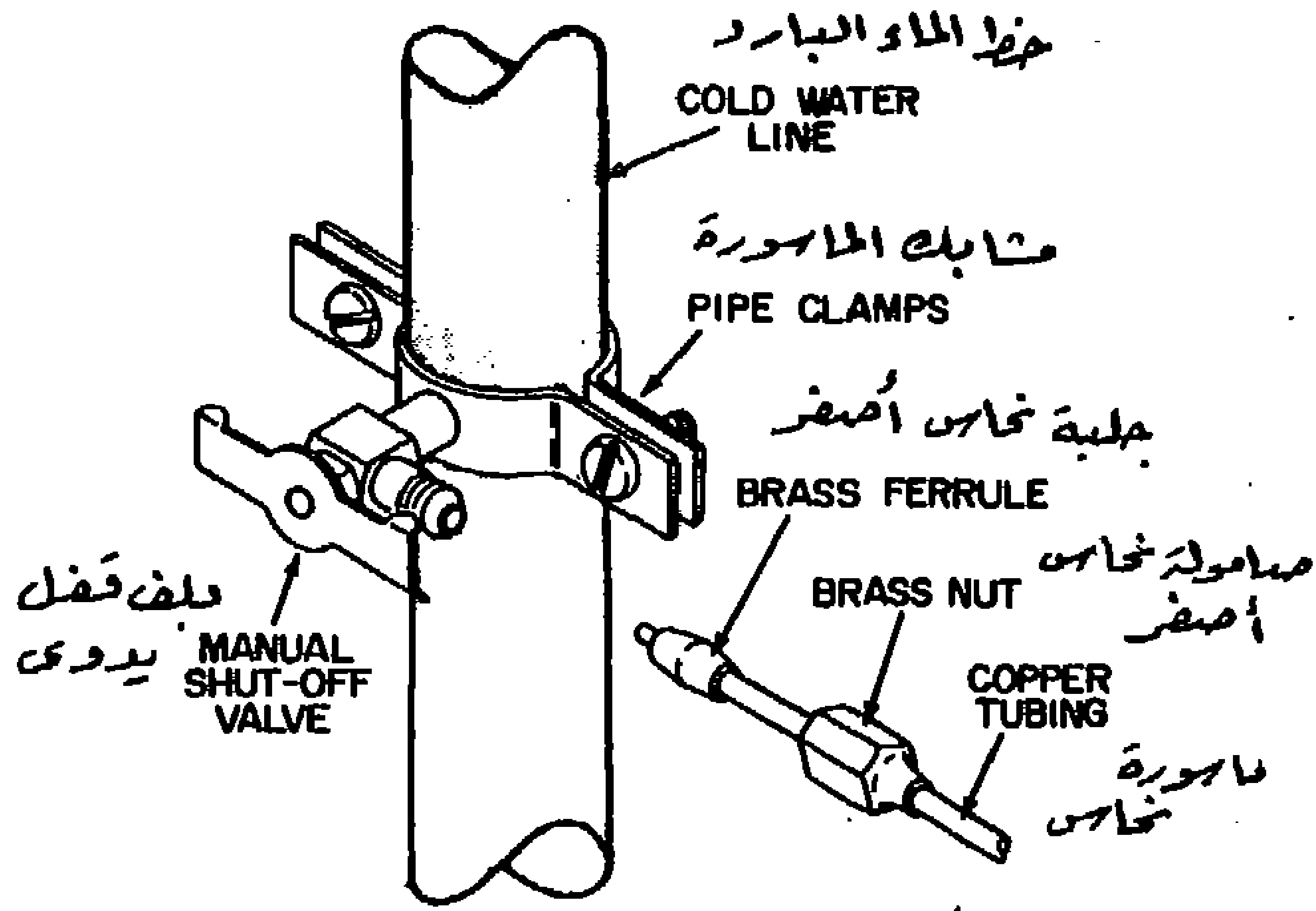
٣ – قم بعمل ثقب قطر $\frac{١}{٤}$ بوصة فى جانب من الماسورة .

٤ – قم بدفع الوردة المطاط فى القالب المفرغ الخاص بمشبك البلف السرج « Saddle Valve » كما هو مبين بالرسم رقم (٦ – ٢٠) .



رسم رقم (٦ – ٢٠)
تركيب البلف السرج بخط الماء

٥ – قم بتجميع جزئى مشبك البلف حول ماسورة الماء ، ويجب التأكد من أن القلب المفرغ قد دخل الثقب $\frac{١}{٤}$ بوصة الموجود بالماسورة . قم بإحكام رباط المسمارين بانتظام لضغط الوردة بدرجة كافية وذلك لعمل إحكام تام للماء كما هو مبين بالرسم رقم (٦ – ٢١) .



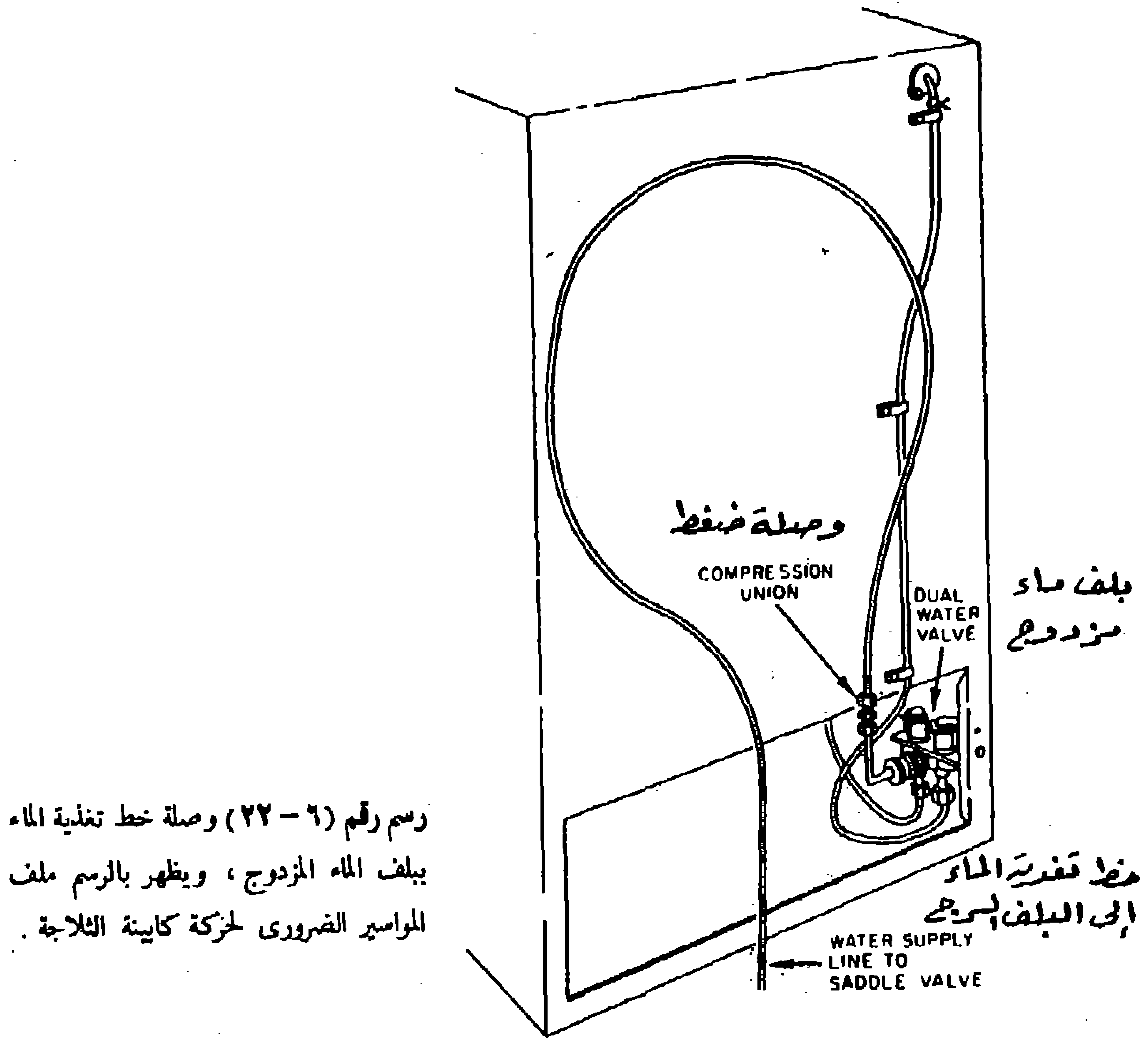
رسم رقم (٦–٢١) – توصيل خط تغذية الماء بالبلف السرج

٦ – قم بربط البلف السرج فى مشبك البلف .

٧ – قم بتحريك الصامولة النحاس الصفراء والجلبة على الماسورة النحاس $\frac{1}{4}$ بوصة كما هو مبين بالرسم رقم (٦ – ٢١) . قم بتركيب نهاية الماسورة بالبلف السرج ، وقم برباط الصامولة بمفتاح ذى نهاية مفتوحة . Open End Wrench

٨ – قم بفتح التغذية الأساسية للماء وذلك لتنظيف المواسير حتى يخرج الماء منها نظيفاً . قم بقفل البلف السرج .

٩ – قم بإمرار المواسير خلال الأرض أو الجدار إلى موقع الثلاجة . وقم بتشكيل الطول الزائد من الماسورة على هيئة ملف كبير كما هو مبين بالرسم رقم (٦ – ٢٢) . إذ أن ذلك يسمح بتحريك الثلاجة بدون أن نحتاج إلى فصل هذه المواسير عنها . هذا وبعد تشكيل هذا الملف ، نجد أنه مازال لدينا طول كبير من هذه المواسير ، وبذلك يمكن تشكيل ملف آخر أو قطع هذا الطول الزائد .



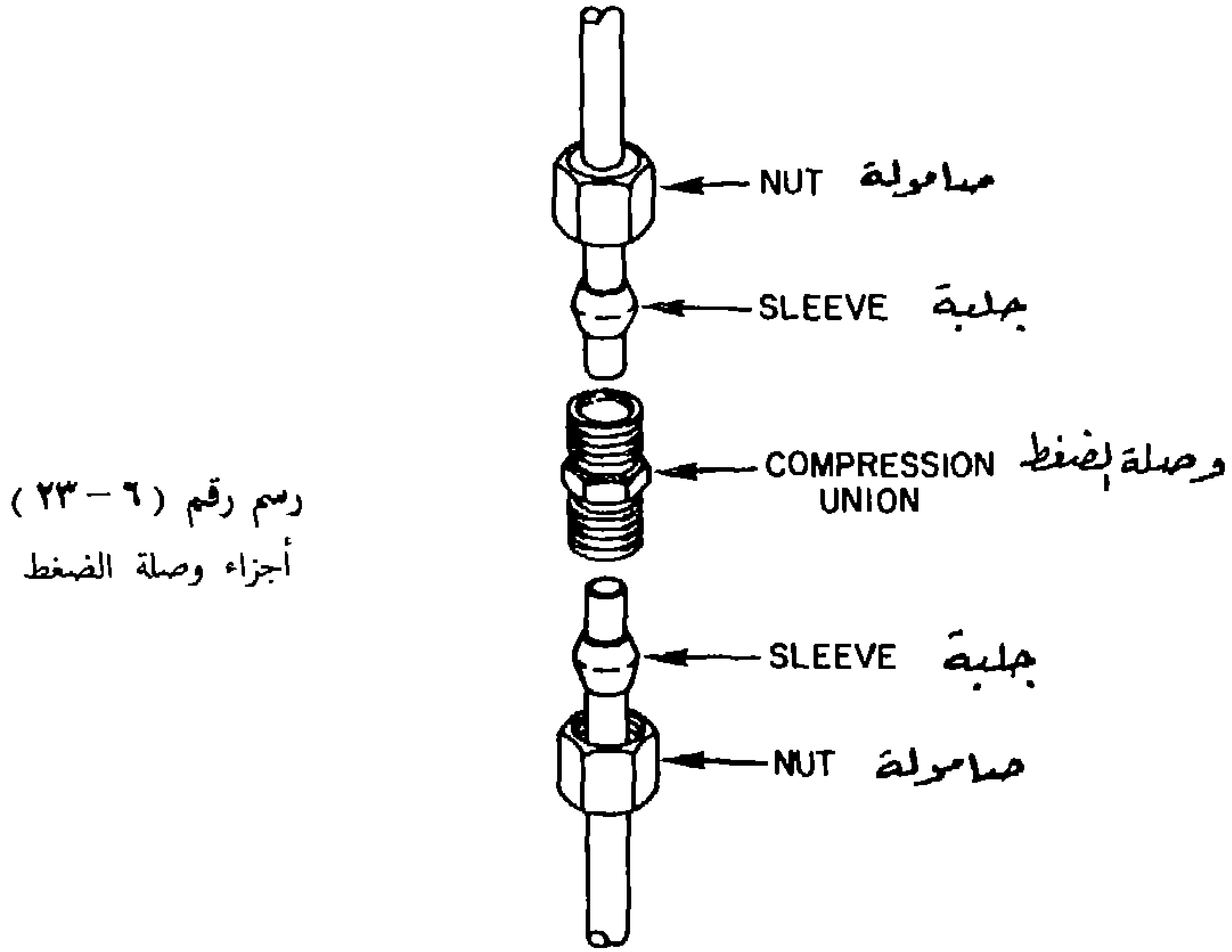
رسم رقم (٦ — ٢٢) وصلة خط تغذية الماء ببلف الماء المزدوج ، ويظهر بالرسم ملف المواسير الضرورى لحركة كابينة الثلاجة .

١٠ — قم بتجميع الصواميل والجلب على ماسورة تغذية المـــاء وبلف الماء ، وبعد ذلك نقوم بتوصيلها على وصلة الضغط « Compression Union » كما هو موضح بالرسم (٦ — ٢٣) .

١١ — قم بإحكام رباط مسمار مشبك بلف الماء .

١٢ — قم بفتح البلف السرج . وقم بربط أية وصلات به يكون بها تسرب .

١٣ — قم بتوصيل فيش الثلاجة بالبريزة ، وقم بدفع الثلاجة فى مكان تركيبها . يجب التأكد من أن مواسير الملف لا تلمس المكثف ، وذلك حتى لا تهتز معه واحتمال حدوث تنفيس أو مشاكل سماع صوت غير عادى نتيجة لذلك .



رسم رقم (٦ – ٢٣)
أجزاء وصلة الضغط .

١٤– قم بدفع ذراع التشغيل الخاص بموزع الماء المثلج ، وذلك لملء خط الماء وخزان الماء ورفع الهواء الذى قد يكون محجوزاً بهذه الأجزاء . قد نحتاج إلى زمن يتراوح **ما** بين ٢٠ و ٢٤ ساعة لتبريد الماء بدرجة كافية بعد عملية الملء الأولية .

خزان الماء :

إن خزان الماء « **Water Reservoir** » الموجود بالثلاجة مصنوع من مادة « البولى إثيلين – **Polyethylene** » ذات لون طبيعى وقد تم تعريضه لضغط قدره ١٥٠ رطلاً على البوصة المربعة . وهذه المادة المصنوع منها غير سامة ولا رائحة أو طعم لها عند ملامستها للماء . وهذا الخزان مركب بواسطة مسامير فى الجزء الأسفل الخلفى من حيز الأطعمة الطازجة بالثلاجة ، وذلك خلف غطاء خاص به . ولاستبدال هذا الجزء تتبع الخطوات الآتية :

١ – قم بقفل تغذية الماء .

٢ – قم برفع أرفف الأطعمة من حيز الأطعمة الطازجة بالثلاجة .

٣ – قم برفع لوحة غطاء الخزان .

٤ – قم بفصل وصلات الضغط من كل من أعلى وأسفل الخزان .

٥ – قم بتصفية الماء الموجود بالخزان فى وعاء .

٦ – قم برفع المسامير التى تربط الخزان فى بطانة الثلاجة .

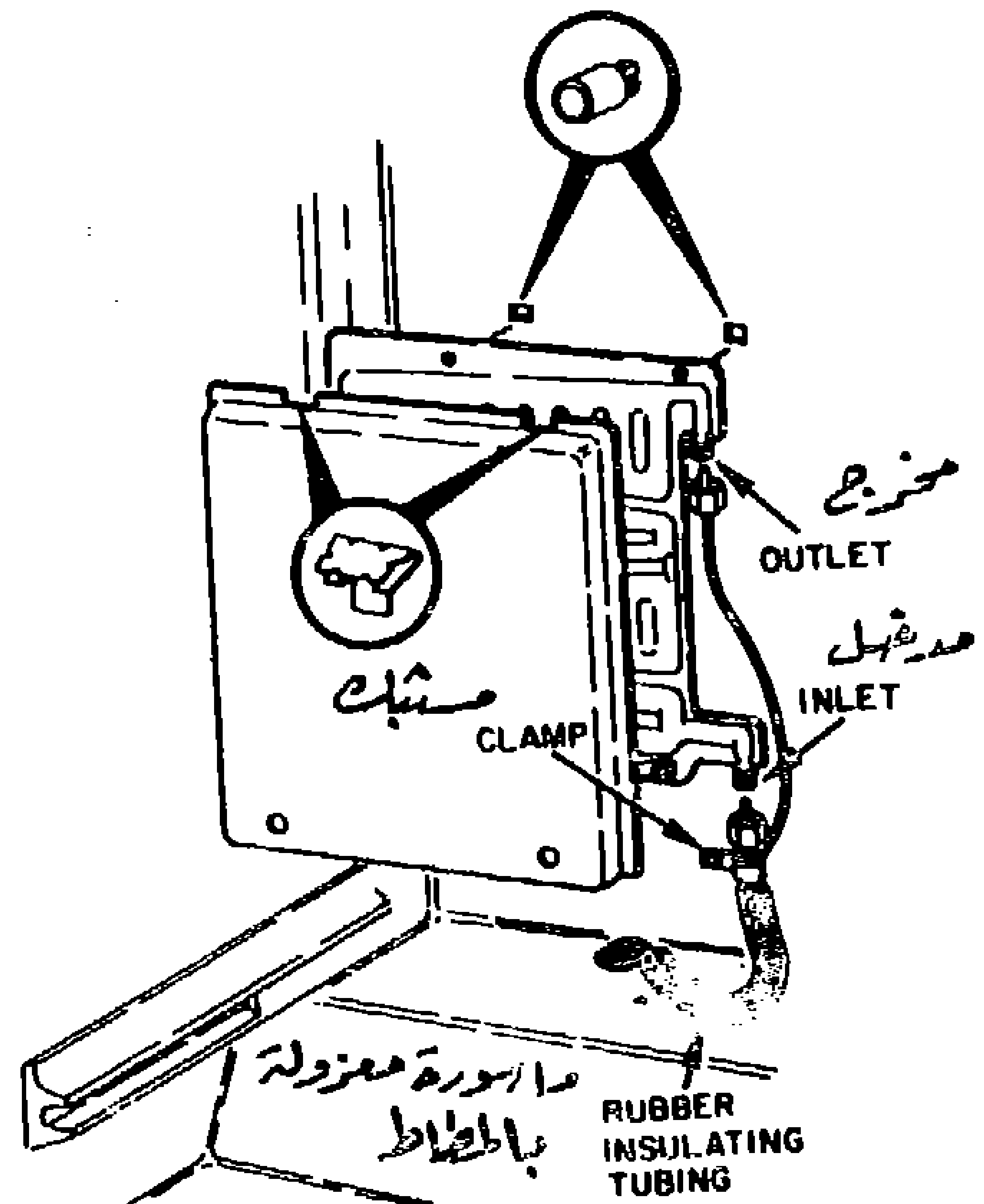
٧ – قم برفع الخزان من حيز الأطعمة الطازجة .

٨ – قم بتركيب الخزان الجديد فى بطانة الثلاجة كما هو موضح بالرسم رقم (٦ – ٢٤) .

٩ – قم بتوصيل وصلات الضغط بأسفل وأعلى الخزان .

١٠– قم بتوصيل الماء .

١١– قم بسحب عدة أكواب من الماء وقم بفحص التسرب قبل تركيب غطاء الخزان .



رسم رقم (٦ – ٢٤)
شكل يبين أجزاء خزان الماء الموجود بكابينة المأكولات الطازجة ومكان مدخل ومخرج الماء .

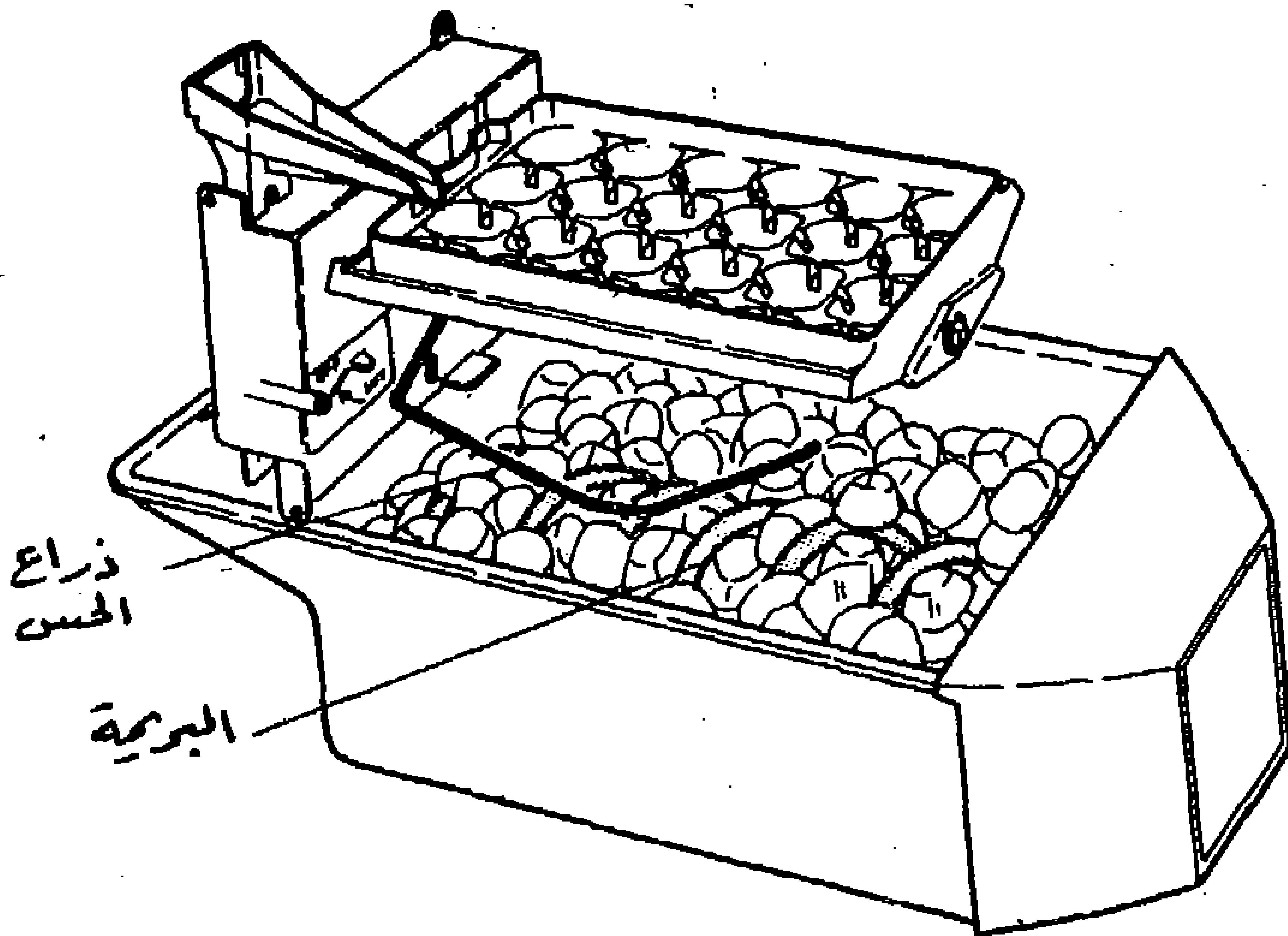
ملاحظة :

قم بإجراء فحص نظرى من ناحية وجود عوائق فى مواسير الملء .. وإذا استمر الماء فى التساقط من الصنبور بعد رفع الضغط من على ذراع التشغيل ، قد يكون هناك عائق . قم بفحص جميع دائرة توزيع الماء من ناحية وجود أى عائق بها .

وإذا وجد ثلج فى مدخل أو مخرج الماء ، قم بفحص درجة حرارة التبريد . إن درجة حرارة الفريزر يجب أن تكون بالقرب من صفر° ف وحيز الأطعمة الطازجة فى حدود ٣ أو ٤ درجات من +٣٨° ف .

أجزاء جهاز دفع الثلج :

الرسم رقم (٦ – ٢٥) يبين شكل جهاز صناعة الثلج وحوض التخزين المركب أسفله ، وداخل هذا الحوض تظهر البريمة « Auger » التى تعمل على



رسم رقم (٦ – ٢٥) – شكل جهاز صناعة الثلج وحوض التخزين المركب أسفله ، وتظهر بهذا الحوض البريمة التى تدفع مكعبات الثلج وذراع الحس .

دفع الثلج إلى الكوب . وتعمل هذه البريمة بواسطة محرك كهربائى به وقاية حرارية « Thermal Protected » مركب خلف حوض التخزين كما هو مبين بالرسم رقم (٦ – ٢٦) الذى يوضح لنا أيضاً الأجزاء المختلفة التى يتكون منها جهاز دفع الثلج .

وتدور هذه البريمة فى اتجاه عقرب الساعة ، ويدور المحرك الذى يعمل على إدارتها لفة واحدة كل ثلاث ثوان حيث يقوم بعمل دفعة «Dump» واحدة للثلج كل ثانية ونصف .

رسم رقم (٦ – ٢٦) – أجزاء جهاز دفع الثلج من حوض التخزين

أجزاء تشغيل وحدة توزيع الثلج والماء :

سبق أن ذكرنا أن وحدة توزيع الثلج والماء تكون مركبة فى منتصف الجزء الأمامى من باب الفريزر . وهى تشتمل على عدة مجموعات يمكن استبدال أية مجموعة منها بدون الحاجة إلى رفع بطانة باب الفريزر مثل : (ا) مجموعة تشغيل جهاز الثلج « Ice Actuator Assembly » . (ب) مجموعة تشغيل جهاز الماء « Water Actuator Assembly » . (جـ) مجموعة التأخير الزمنى لبوابة خروج مكعبات الثلج « Delay Assembly For Ice Chute Door »
(د) مجموعة تشغيل المفاتيح « Activating Switch Assembly » .
باب أمان توزيع الثلج المركب فى بطانة الباب Ice Dispenser Saftey Door »

وعند الحاجة إلى استبدال مسخن الوحدة « Fountain Heater » فإنه فى هذه الحالة يلزم رفع بطانة الفريزر .

الرسم رقم (٦ - ٢٧) يبين الأجزاء المختلفة التى تشتمل عليها وحدة توزيع الثلج والماء .

وسنشرح فيما يلى طريقة عمل هذه الأجزاء :

عند الضغط على ذراع تشغيل الثلج (٣) فإنه يعمل على تشغيل المفتاح (١٦) الذى يقفل الدائرة الكهربائية الواصلة إلى محرك البريمة ، مسبباً دورانها ودفعها مكعبات الثلج إلى الكوب الموجود بالوحدة .

وعند الضغط على ذراع تشغيل الماء (٤) فإنه يعمل على تشغيل المفتاح (١٧) الذى يقفل الدائرة الكهربائية الواصلة لملف السلونويد (الأزرق) ، مسبباً فتح البلف وسريان الماء إلى الخزان وصنبور الماء الموجود بالوحدة .

إن مجموعة التأخير (١٢) تنظم الزمن الذى ترجع فيه بوابة خروج الثلج (٦) من موضع الفتح إلى موضع القفل . ويجب أن يتم ذلك خلال ١٠ ثوان من رفع الضغط من على ذراع التشغيل (٣) .

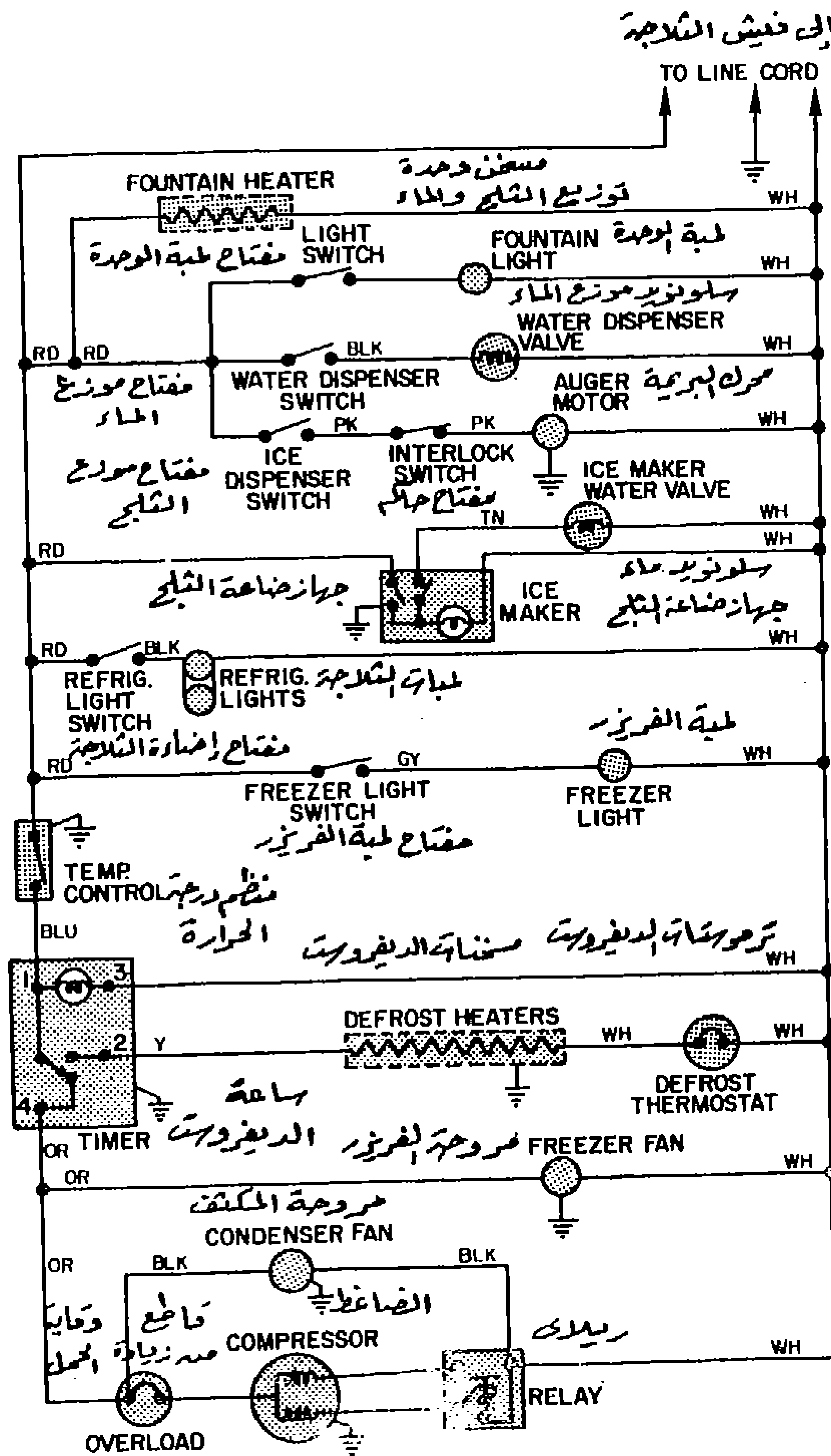
إن مجموعة المفاتيح تشتمل على مفاتيح تشغيل الثلج والماء (١٦) و (١٧) وكذلك مفتاح (١٨) لإنارة وحدة التوزيع وحامل لمبة (١٩).

إن مسخن وحدة التوزيع عبارة عن مقاومة تسخين تعطى حرارة كافية لتبخير الرطوبة المتكاثفة أو كميات الماء البسيطة التى تتساقط من الأكواب أثناء ملئها فى حوض وحدة التوزيع.

رسم رقم (٦ — ٢٧) — الأجزاء المختلفة التى تشتمل عليها وحدة توزيع الثلج والماء

الدائرة الكهربائية لوحدة توزيع الثلج والماء

الرسم رقم (٦ – ٢٨) يوضح الدائرة الكهربائية المبسطة لثلاجة من الطراز الذى به الفريزر مركب بجانب كابينة المأكولات الطازجة ومركب به وحدة لتوزيع الثلج والماء ، والرسم رقم (٦ – ٢٩) يوضح دائرة توصيلات هذه الثلاجة .



رسم رقم (٦ – ٢٨)

الدائرة الكهربائية المبسطة لثلاجة من الطراز الذى به الفريزر مركب بجانب كابينة المأكولات الطازجة « المزدوجة – دوبلكس » وطريقة توصيل أجزاء وحدة توزيع الثلج والماء بالدائرة

WIRE CODE	
COLOR	CODE
RED	RD
WHITE	WH
BLACK	BLK
BLUE	BLU
YELLOW	Y
BROWN	BR
PINK	PK
GREEN	GR
GRAY	GY
ORANGE	OR
TAN	TN

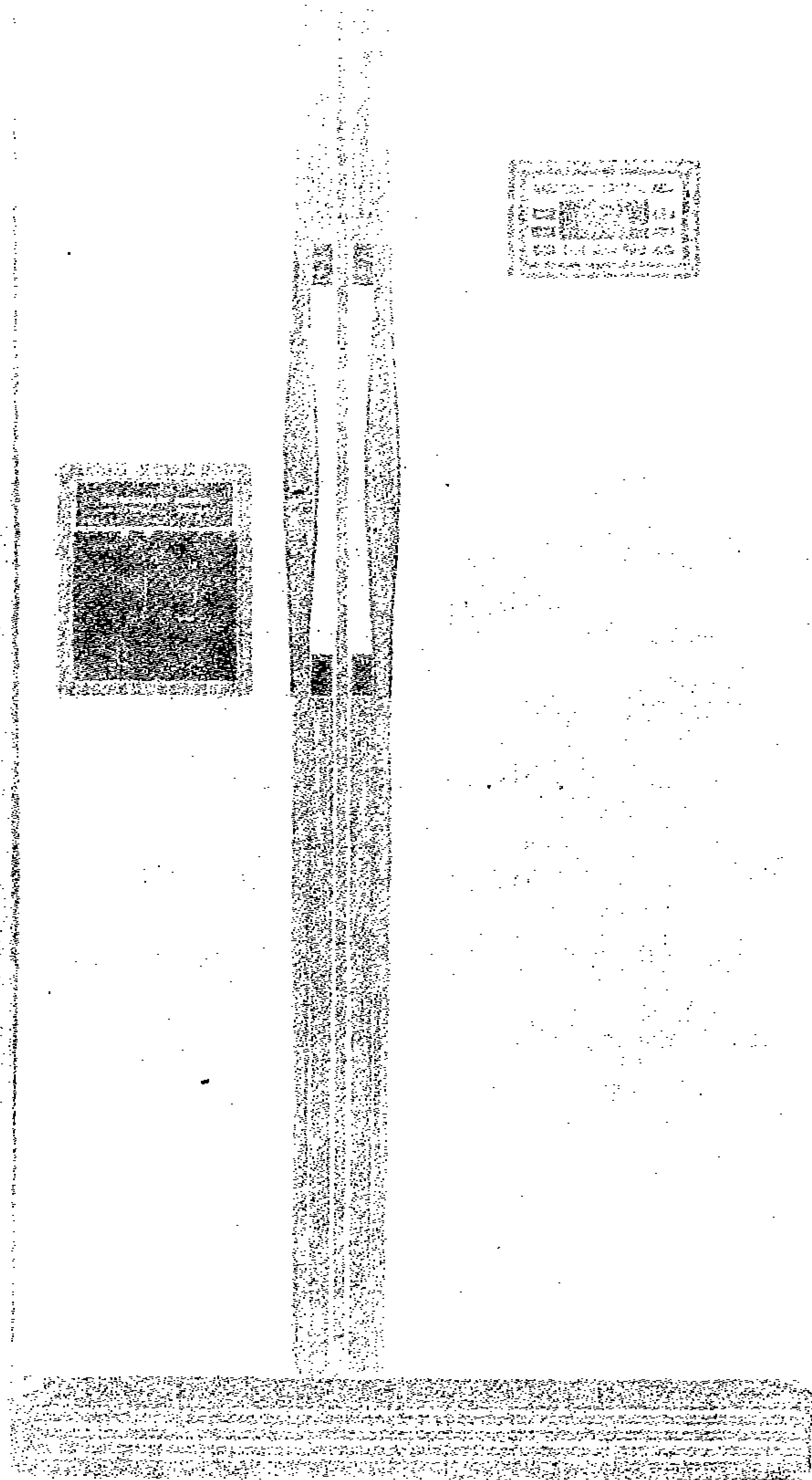
رسم رقم (٦ – ٢٩) –دائرة المتوثيلات الكهربائية للدائرة المبسطة الظاهرة بالرسم رقم (٦ – ٢٨)

جدول عوارض وحدة توزيع الثلج والماء وأسبابها وطرق علاجها

العارض والسبب المحتمل	العلاج
يستمر خروج أو تساقط الماء من الصنبور ، وذلك بعد رفع الضغط من ذراع التشغيل .	
وجود مواد غريبة حول معقد البلف .	يستبدل .
وجود تلف بملف السلونويد .	يستبدل البلف .
وجود انحناء أو خفس شديد بالمواسير .	تعالج أو تستبدل .
وجود جيوب هوائية فى خزان الماء .	يعاد ملء الخط والخزان .
وجود عائق بسريان الماء .	
وجود انحناء أو خفس شديد بالمواسير .	تعالج أو تستبدل .
وجود سدد بشبكة مرشح مدخل الماء	ينظف أو يستبدل
وجود تلف بملف السلونويد .	يستبدل البلف .
لا يصل ماء إلى جهاز صناعة الثلج أو الجهاز لا يعمل بطريقة صحيحة .	
وجود تلف ببلف السلونويد أو بملف البلف .	يستبدل البلف .
وجود تلف بمجموعة رأس جهاز صناعة الثلج .	قم بتركيب جهاز صناعة ثلج جديد .
وجود عارض بالدائرة الكهربائية .	تختبر وتعالج .
تجمد خط الماء .	يعالج ويحدد السبب .
لا يوجد ضغط ماء كاف بخط تغذية المنزل .	يزاد الضغط .
لا يصل ماء إلى موزع الماء .	
وجود عارض بذراع التشغيل .	يعالج أو يستبدل .
مفتاح التشغيل تالف .	يستبدل .
وجود عارض بالدائرة الكهربائية .	تعالج .

العارض والسبب المحتمل	العلاج
قولت منخفض عند بريزة الثلاجة .	يتم الاتصال بشركة إمداد القوى .
وجود تسرب بالمواسير أو الوصلات :	تعالج .
موزع الثلج لا يقوم بإعطاء مكعبات .	
مجموعة التأخير الزمنى لا تعمل بحالة جيدة (محرك العزم) .	تستبدل .
ذراع التشغيل غير متوازن .	الخوصة الحاملة للمفتاح أو المفتاح غير متوازن .
الباب غير متوازن .	يعاد موازنته .
مفتاح التشغيل تالف .	يستبدل .
وجود عارض بالدائرة الكهربائية .	تعالج .
قولت منخفض عند بريزة الثلاجة .	يتم الاتصال بشركة إمداد القوى .
المكعبات تتجمد فى جيوب حوض التشكيل .	تفرغ الجيوب .
محرك البريمة تالف .	يستبدل .
مفتاح الباب الحاكم تالف .	يستبدل .
جهاز صناعة الثلج تالف .	يستبدل .
وجود تكاثف على سطح وحدة توزيع الثلج والماء .	
مسخن وحدة توزيع الثلج والماء تالف .	يستبدل المسخن .
وجود عارض بالدائرة الكهربائية .	تعالج .
احتراق ملف السلونويد أو محرك البريمة .	
وجود جزء تالف .	يستبدل .
قولت منخفض .	يتم الاتصال بشركة إمداد القوى .

الفصل السابع



الثلاجة التى تشتمل على شاشة العرض الإلكترونية والإنذار الصوتى وجهاز صناعة الكريم المثلج (الايس كريم) الأوتوماتيكى .

الفصل السابع

الثلاجة التى تشتمل على شاشة العرض الإلكترونية والإنذار الصوتى وجهاز صناعة الكريم المثلج (الآيس كريم) الأوتوماتيكى

قدمت أخيرا إحدى شركات إنتاج الثلاجات الأمريكية للأسواق العالمية ثلاجة من طراز الثلاجات الكهربائية المزدوجة «دوبلكس» أو التى يطلق عليها أيضا مجموعة الثلاجة والفريزر بجانب بعضهما (Side by Side) سعة ٢٣,٥ قدما مكعبا يظهر شكلها الخارجى على الغلاف الخاص بهذا الفصل من الكتاب.

وتشتمل هذه الثلاجة على أحدث شاشة عرض إلكترونية وإنذار صوتية (Electronic Monitor) من نوع الحالة الجامدة (Solid State) مركبة بأعلى باب كابينة حفظ المأكولات الطازجة يظهر شكلها بالرسم (٧ - ١).

وهذه الطريقة المبتكرة تعرض عمل كل من كابينة الفريزر وكابينة المأكولات الطازجة، بالعمليات المختلفة الآتية:

(ا) عرض رقمى (Digital) للوقت خلال اليوم كالساعة (Clock).

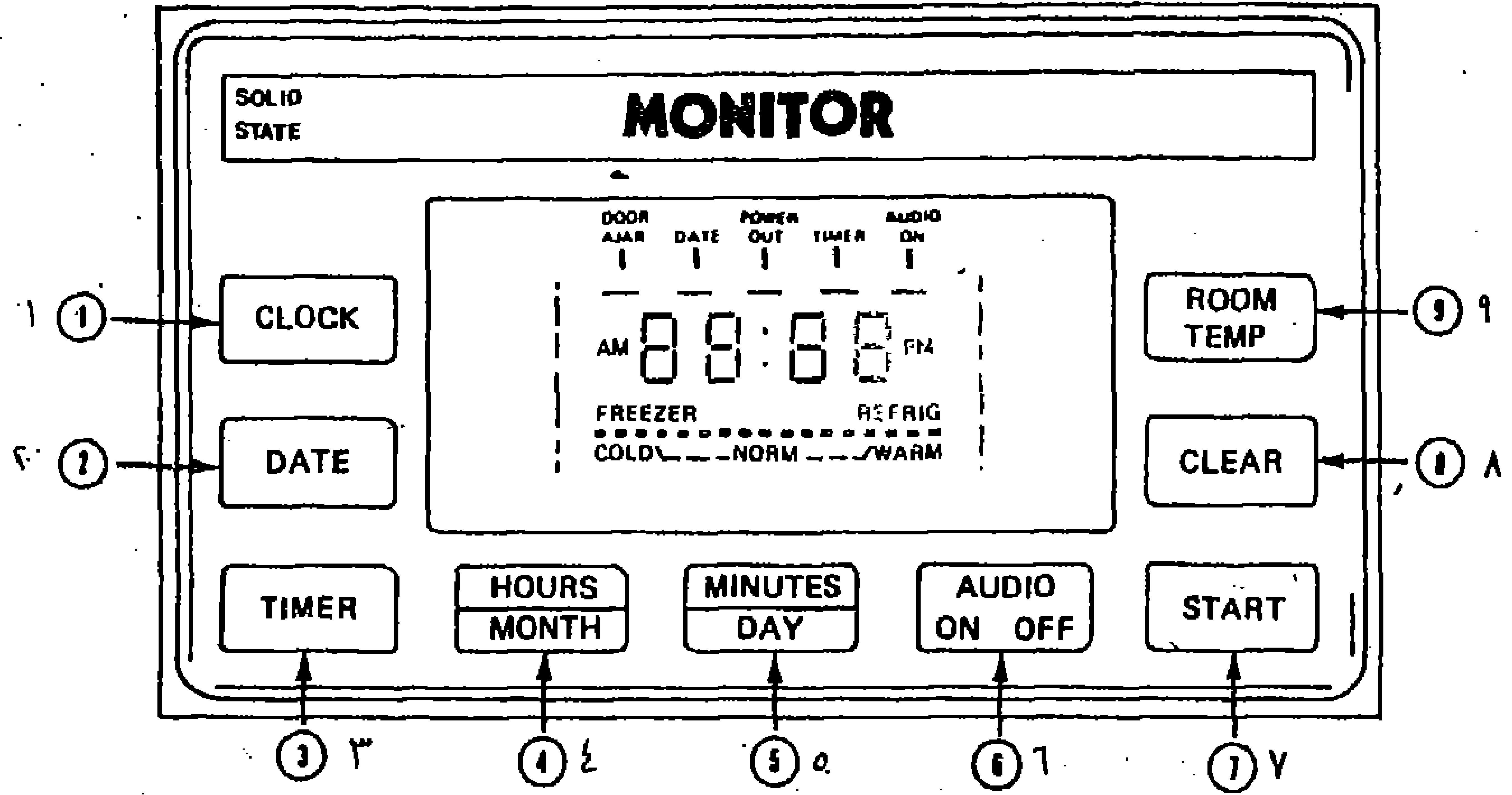
(ب) عرض رقمى لليوم والشهر (Date) كالنتيجة.

(حـ) عرض رقمى لجهاز توقيت (Timer) يعطى تنبيها مسموعا.

(د) عرض رقمى لبيان درجة حرارة الغرفة (Room Temperature).

(هـ) عرض رقمى لبيان درجة حرارة كابينة الفريزر.

(و) عرض رقمى لبيان درجة حرارة كابينة المأكولات الطازجة.
(ز) مبين ضوئى لينبه بأن باب الفريزر أو كابينة المأكولات الطازجة مواربا (Door Ajar) ويعطى أيضا تنبيها مسموعا.
(ح) مبينات ضوئية لدرجة حرارة كل من كابينة المأكولات الطازجة وكابينة الفريزر.
(ط) مبين ضوئى لانقطاع التيار.



زراير
(١) الساعة.　(٢) التاريخ.
(٣) التوقيت.　(٤) الساعات / شهر.
(٥) الدقائق-اليوم.　(٦) الصوت: شغال-بطال.
(٧) ابدأ.　(٨) المسح.
(٩) درجة حرارة الغرفة.

رسم رقم (٧-١) شاشة العرض الإلكترونية

ملاحظة:

إن وحدة شاشة المراقبة من نوع الحالة الجامدة **لا** تقوم بتنظيم عمل أى جزء من أجزاء دائرة التبريد. إنها تعمل فقط كمركز مراقبة مناسب لإعطاء المعلومات السابق ذكرها.

طريقة تشغيل شاشة العرض والإنذار (Monitor) من نوع الحالة الجامدة:

عند توصيل الثلاجة لأول مرة بالتيار الكهربائى، أو حدوث انقطاع بالتيار، فإن العرض الرقمى يبدأ عند ١٢ (بعد الظهر – P.M) وتضىء لمبة انقطاع التيار (Power Out). وذلك يدل على ضرورة ضبط الوقت والتاريخ. قم بالضغط على زرار المسح (Clear) رقم (٨) أو قم بضبط الساعة (Clock) لإطفاء لمبة التيار مقطوع (Power Out).

زرار ضبط الساعة رقم (١) (Clock Button): الرسم رقم (٧ – ١).

ضبط الوقت الصحيح:

لضبط الساعة عند الوقت الصحيح، قم بضغط زرار الساعة (Clock) رقم (١). نجد أن نافذة العرض تقرأ الوقت الحالى أو الذى مضى منذ ١٢ (بعد الظهر – P.M). وذلك إذا كان قد حدث انقطاع بالتيار. ولتقديم الساعة إلى الساعة الصحيحة، قم بالضغط على زرار الساعات (Hours) رقم (٤)، وكرر ذلك حتى تظهر الساعة الصحيحة. إن لمبات قبل الظهر .A.M وبعد الظهر (P.M) تدل فى أى وقت تكون الساعة. وإذا قمنا بالاستمرار فى الضغط على هذا الزرار، فإن الساعات تتقدم أوتوماتيكيا، قم بإجراء ذلك حتى تكون دلالات كل من الساعة وقبل الظهر (A.M) وبعد الظهر (P.M) صحيحة. ولضبط الساعة عند الدقائق الصحيحة، قم بالضغط على زرار الدقائق

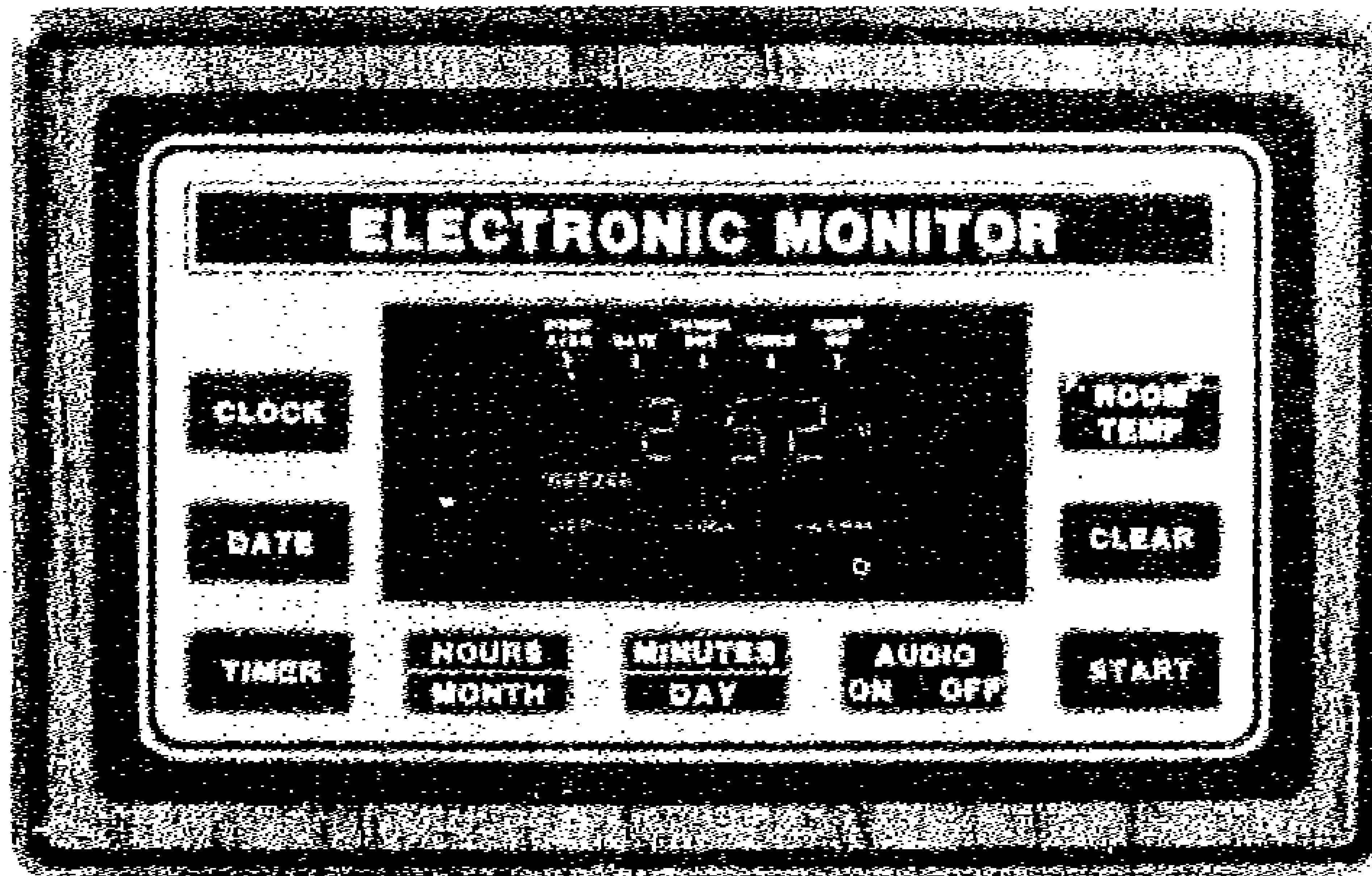
(Minutes) رقم(٥)، نجد أن الدقائق تتقدم بنفس الطريقة مثل الساعات. وبعد أن يتم ضبط كل من الساعات والدقائق، قم بالضغط على زرار ابدأ (Start) رقم(٧) لتكملة ضبط الوقت. هذا والرسم رقم(٧ - ٢) يبين نموذجا للوقت الذى يظهر على شاشة العرض.

زرار ضبط التاريخ رقم(٢) (Date Button): الرسم رقم(٧ - ١).

ضبط التاريخ الصحيح:

قم بالضغط على زرار التاريخ (Date) رقم(٢) تجد أن نافذة العرض تقرأ التاريخ الحالى أو (0101) - أى أول يناير وذلك إذا كان قد حدث انقطاع بالتيار. قم بتكرار الضغط على زرار الشهر (Month) رقم(٤) لتصحيح الشهر. استمر فى الضغط على هذا الزرار فتتقدم الأشهر أوتوماتيكيا.

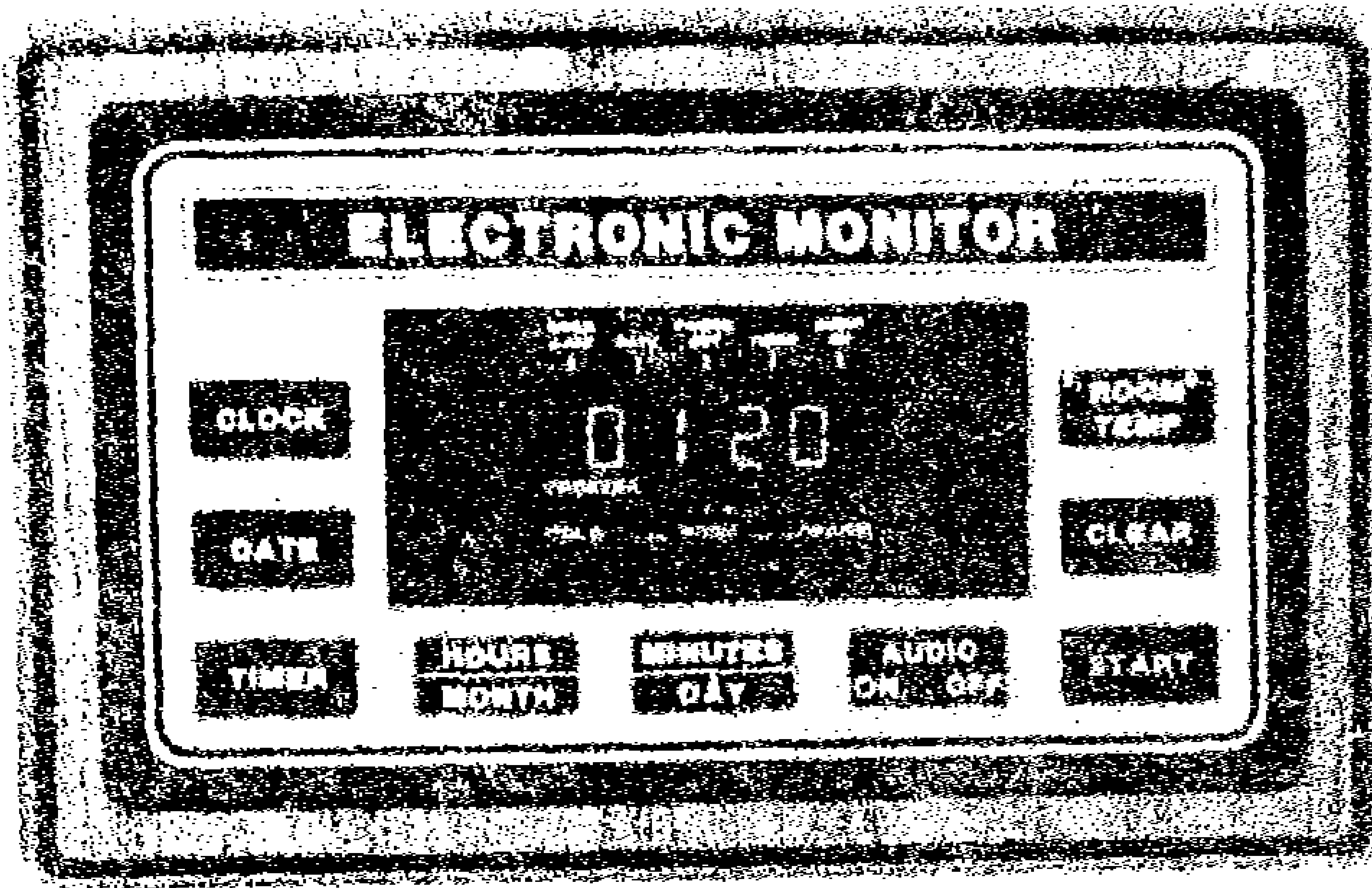
قم بتكرار الضغط على زرار اليوم (Day) رقم(٥) لتقديم ما يظهر على شاشة العرض لتصحيح اليوم. استمر فى الضغط على هذا الزرار فتتقدم الأيام أوتوماتيكيا. عندما تتم ضبط التاريخ الصحيح، قم



رسم رقم (٧-٢) نموذج للوقت الذى يظهر على شاشة العرض

بالضغط على الزرار ابدأ (Start) رقم(٧). وفى حالة عدم الضغط على هذا الزرار تجد أن ذاكرة التاريخ ترجع إلى الضبط القديم. وعند الضغط على الزرار ابدأ (Start) فإنه يرجع ظهور وقت اليوم على شاشة العرض. قم بالضغط على زرار التاريخ (Date) رقم(٢) تجد أن التاريخ يظهر لمدة حوالى ١٥ ثانية وبعد ذلك يعود ظهور الوقت. وعندما تكون السنة كبيسة (Leap Year) فإن فبراير ٢٩ يجب أن يضبط يدويا.

هذا والرسم رقم(٧ - ٣) يبين نموذجا للتاريخ الذى يظهر على شاشة العرض.



رسم رقم (٧-٣) نموذج للتاريخ الذى يظهر على شاشة العرض

زرار التوقيت (Timer) رقم(٣): الرسم رقم(٧ - ١).

توقيت ٩٩ ساعة و ٥٩ دقيقة.

قم بالضغط على زرار التوقيت (Timer) رقم(٣) فتظهر على نافذة العرض القراءة 00.00 - قم بتكرار الضغط على زرار الساعات (Hours) حتى تظهر الساعة التى تريدها. استمر فى الضغط على هذا

الزرار فتتقدم الساعات أوتوماتيكيا. قم بالضغط على زرار الدقائق (Minutes) رقم(٥) لتقديم الدقائق، حيث تتقدم بنفس طريقة الساعات. وعندما يتم ضبط التوقيت، قم بالضغط على الزرار ابدأ (Start) رقم(٧) فيحدث جهاز إطلاق الصوت (Peeper) صوت (بيب - بيب) ليخبرك عندما ينتهى الوقت. قم بالضغط على زرار المسح (Clear) رقم(٨) لتوقف عمل جهاز إطلاق الصوت ولإعادة عرض الزمن. ويستمر جهاز إطلاق الصوت فى إحداث صوت (بيب - بيب) (will peep) وتومض شاشة العرض الرقمية حتى يتم الضغط على زرار المسح (Clear). وفى حالة عدم الضغط على هذا الزرار لمدة خمس دقائق فإن جهاز إطلاق الصوت يتوقف، ولكن تستمر شاشة العرض فى الوميض.

وعندما يكون جهاز التوقيت (Timer) يعمل، فإن شاشة العرض تبين الساعات والدقائق الباقية.

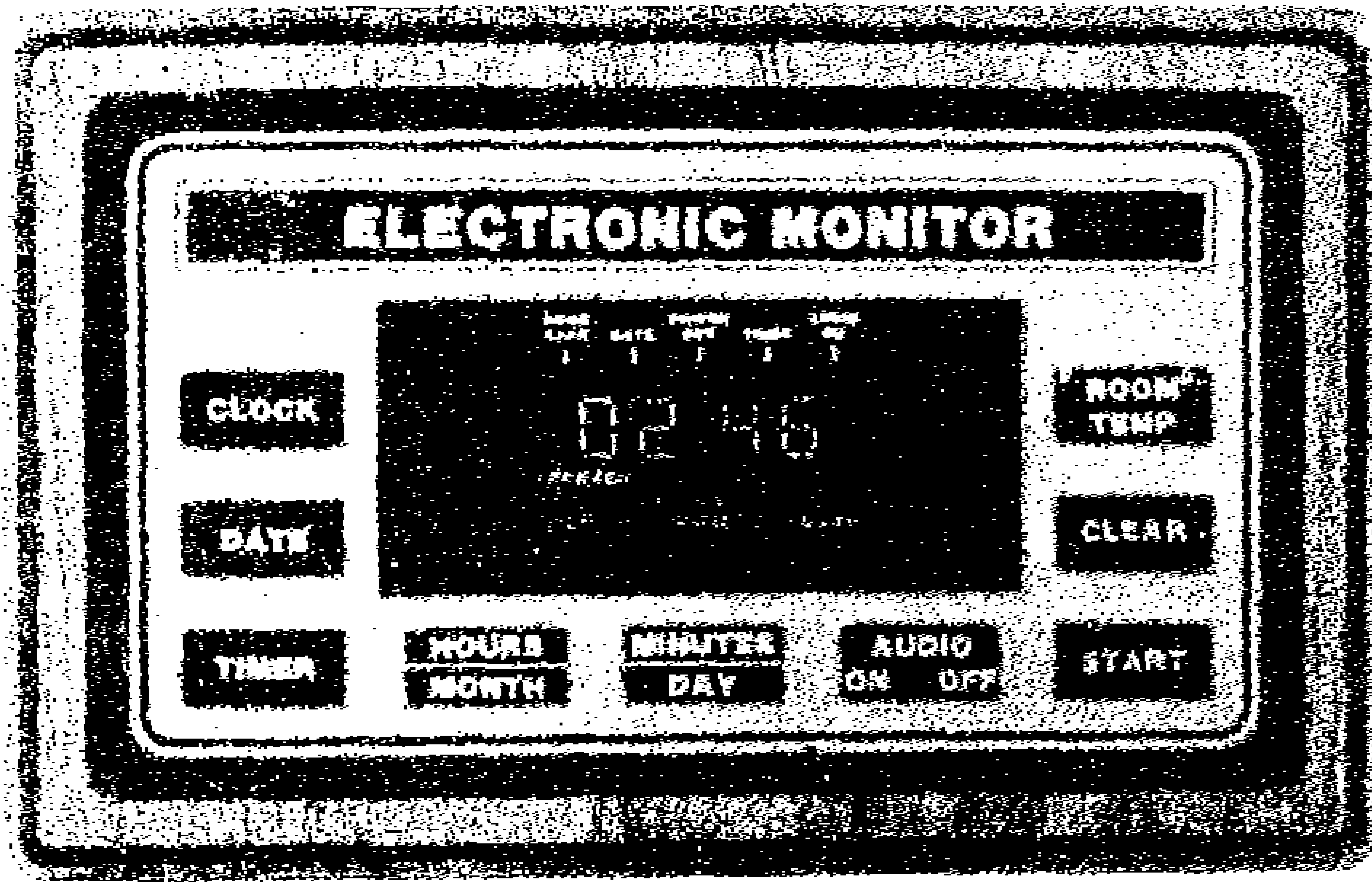
وخلال هذا الوقت فإنه يمكن استعمال أزرار التاريخ (Date) والوقت (Time) أو درجة حرارة الغرفة (Room Temp) حيث تعرض البيانات المطلوبة لمدة ١٥ ثانية، وبعد ذلك يظهر الوقت المتبقى على شاشة العرض. لا تقم باستعمال زرار المسح (Clear) لمحاولة إبقاء عرض التوقيت بعد الضغط على أزرار التاريخ والوقت أو درجة حرارة الغرفة.

إن ذلك يؤدى إلى مسح التوقيت، وبدلا من ذلك انتظر (١٥ ثانية) ليعود عرض التوقيت أوتوماتيكيا. وفى حالة عدم مضى أقل من دقيقة واحدة من الوقت، فإن شاشة العرض تظهر الثوانى ولكن عمليات الوقت والتاريخ ودرجة الحرارة المحيطة (Room Ambient) لا تعمل حتى يصل التوقيت إلى صفر (Zero) وضغط زرار المسح (Clear).

هذا والرسم رقم(٧ - ٤) يبين نموذجا لإجراء عملية التوقيت.

زرار السمع (Audio) رقم(٦): الرسم رقم(٧ - ١).

إن لمبة السمع الموجودة بالقسم العلوى من شاشة العرض الرقمية تضىء عندما تعمل الدائرة السمعية. وعندما تنطفئ لمبة السمع، فإن جهاز إطلاق الصوت (بيب - بيب) لا يعمل عند تواجد أية عملية من عمليات الإنذار السمعية. قم بالضغط على زرار السمع (Audio) رقم(٦) لإعادة تشغيل أو إبطال دائرة الإنذار.



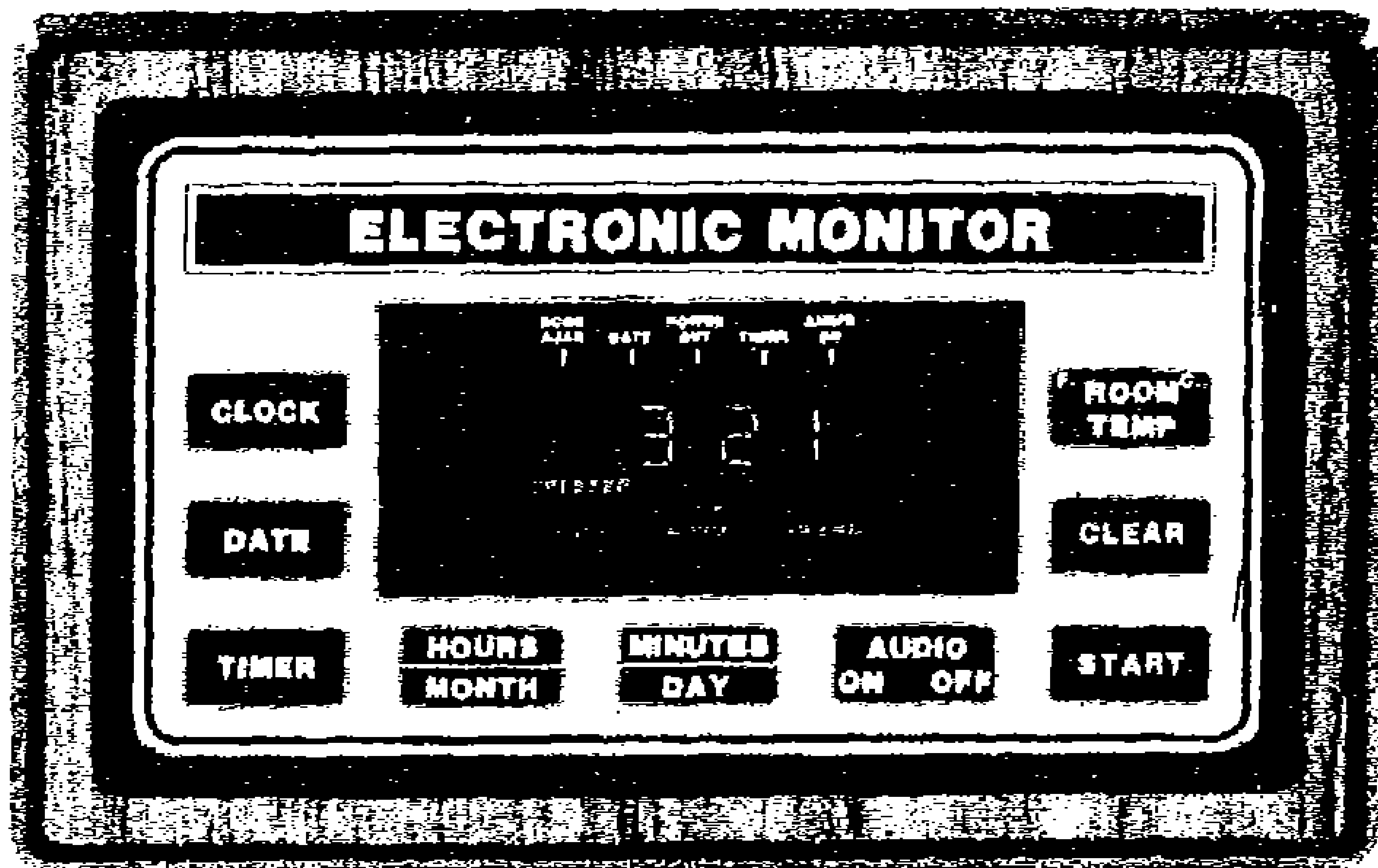
رسم رقم (٧-٤) نموذج لإجراء عملية التوقيت

هذا والرسم رقم(٧ - ٥) يبين نموذجا لتشغيل وإبطال عملية الإنذار الصوتية.

زرار درجة حرارة الغرفة (Room Temperature) رقم(٩): الرسم رقم(٧ - ١).

قم بالضغط على زرار درجة حرارة الغرفة رقم(٩) مرة واحدة، فتظهر على شاشة العرض درجة حرارة الغرفة الموجودة بها الثلاجة بالدرجات الفهرنهايت. قم بالضغط على هذا الزرار مرتين فتظهر على هذه الشاشة درجة حرارة الغرفة بالدرجات المئوية.

وتظهر هذه الدرجات على شاشة العرض لمدة ١٥ ثانية تقريبا وبعد ذلك يعود ظهور الوقت.



رسم رقم (٧-٥) نموذج لتشغيل وإبطال عملية الإنذار الصوتية

هذا والرسم رقم(٧ - ٦) يبين نموذجا لدرجة الحرارة التى تظهر على الشاشة.

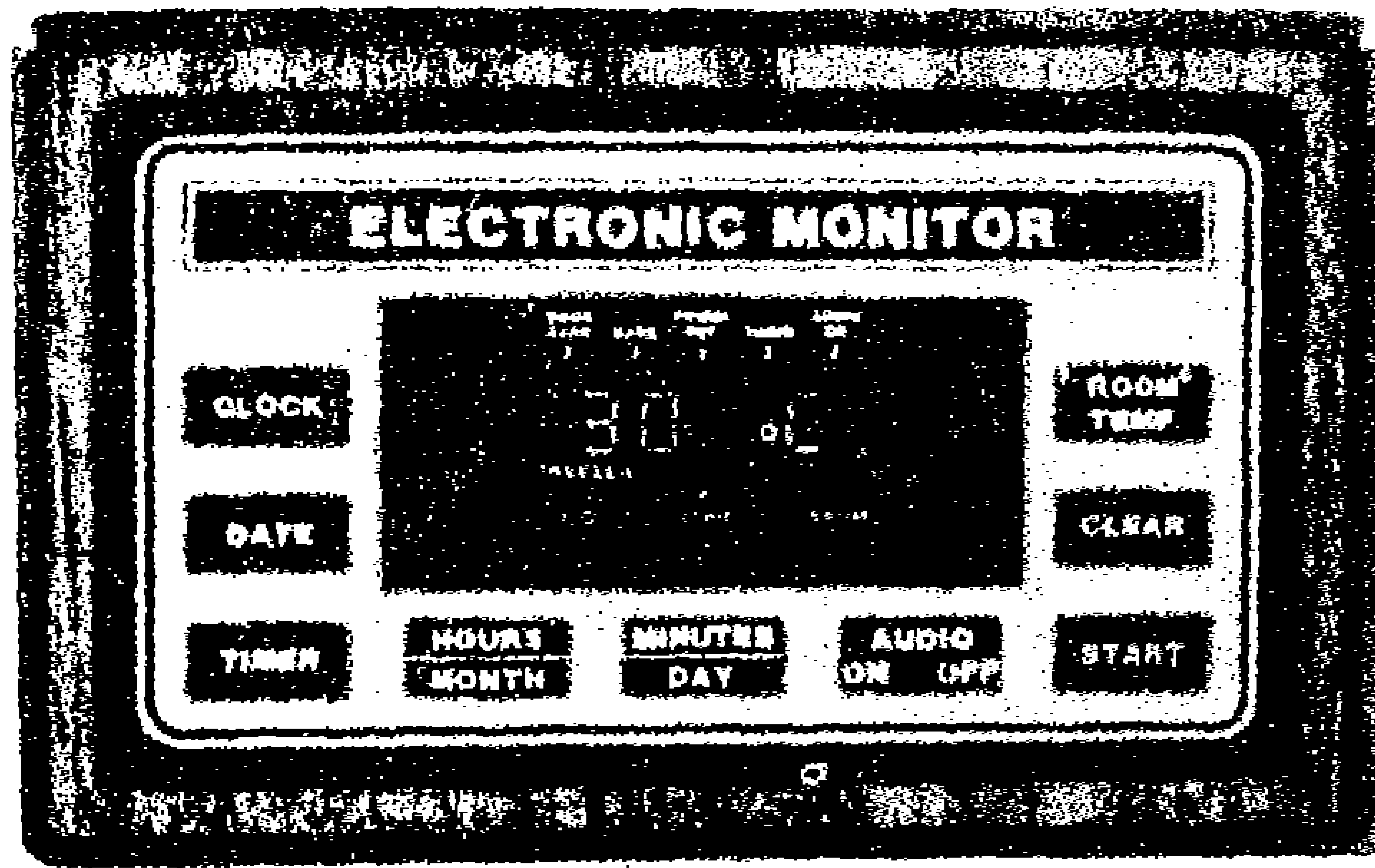
درجة الحرارة بكل من كابينة المأكولات الطازجة وكابينة الفريزر:

رسم رقم(٧ - ١).

يوجد أسفل شاشة العرض الرقمية مباشرة خط من اللمبات يعرض حالة درجة الحرارة داخل كابينة المأكولات الطازجة والفريزر. وشاشة العرض تتغير كل ١٥ ثانية ما بين كابينة المأكولات الطازجة وكابينة الفريزر.

وعندما تضاء كلمة الفريزر (Freezer)، فإنه تعرض على الشاشة درجة الحرارة الموجودة داخل كابنية الفريزر، بينما تظهر درجة الحرارة داخل كابنية المأكولات الطازجة عندما تضاء كلمة ثلاجة (Refrig).

وتكون درجة الحرارة داخل كابينة كل من المأكولات الطازجة والفريزر عادية عندما تضىء واحدة أو أكثر من اللمبات الزرقاء - الخضراء. وعندما تصبح درجة الحرارة داخل الفريزر أو كابينة المأكولات الطازجة أبرد (Colder) فإن اللمبات تومض (Flash) ناحية بارد (Cold).



رسم رقم (٧-٦) نموذج لدرجة الحرارة التى تظهر على شاشة العرض

وعندما تصبح درجة الحرارة داخل الفريزر أو كابينة المأكولات الطازجة أدفأ، فإن اللمبات تومض ناحية دافىء (Warm).

وبعد أن تكون الثلاجة قد عملت مدة ٢٤ ساعة أو أكثر، فإن درجة الحرارة داخل الكابينتين تثبت (Stabilized). قم بفحص شاشة العرض فى الصباح قبل فتح أى باب بها لتحدد هل ما هو معروض على الشاشة يطابق ضبط منظمات (ترموستات) درجة حرارة الكابينة، فإذا

كانت محتويات الكابينتين دافئة جدا أو باردة جدا، قم بضبط منظمات درجة الحرارة المناسبة إذا لزم الأمر. انتظر مدة ٢٤ ساعة قبل إجراء أى ضبط آخر. هذا وعادة عندما تثبت درجات الحرارة، تضىء لمبة واحدة فقط من اللمبات أزرق - أخضر.

وعندما تفتح وتقفل الأبواب أو تكون الثلاجة فى فترة الديفروست الأتوماتيكية، فإن أكثر من لمبة واحدة تضىء. هذا والمجموعة الأولى من اللمبات التى تضىء توضح متوسط درجة الحرارة، بينما اللمبات الباقية التى تضىء بعد ذلك تكون ناحية أدفأ أو أبرد. وعدد اللمبات التى تضىء تعطينا دلالة نسبية عن السرعة التى ترتفع أو تهبط فيها درجة الحرارة، فمثلا إذا ومضت لمبتين، فإن ذلك يدل على أن درجة الحرارة تتغير ببطء. أما إذا ومضت أربع لمبات فإن ذلك يدل على أن درجة الحرارة تتغير بسرعة.

وإذا أصبحت درجة الحرارة بأى من الكابينتين دافئة بشكل غير عادى، فإن لمبات صفراء تحدث وميضا عند أو بالقرب من ناحية نهاية خط اللمبات الدافئ.

إن فتح الباب بكثرة أو لمدة طويلة يجعل درجة الحرارة تقرأ دافئًا (Warm) وهذه حالة مؤقتة بعدها ترجع درجة الحرارة إلى الحالة العادية (Normal) عندما تظل الأبواب مقفولة.

وعندما يتم توصيل الثلاجة بالتيار لأول مرة وتكون كل من درجة حرارة الكابينتين دافئة، فإن شاشة العرض تسجل دافئا (Warm) بالمنطقة الصفراء.

وعندما تهبط درجات الحرارة وعندما يتحرك العرض ناحية المنطقة العادية أزرق - أصفر، تظل اللمبة الصفراء مضاءة. ولإطفاء هذه

اللمبة قم بالضغط على زرار المسح (Clear). وإذا وجدت أن اللمبات فى المنطقة الصفراء الدافئة (Warm) مضاءة، فإن ذلك يدل على وجود عارض بالثلاجة، ويلزم فى هذه الحالة القيام بالفحص الآتى:

١ - هل تم فتح الباب مرات كثيرة أو لمدة طويلة من الوقت؟ فإذا كان قد حدث ذلك، ثم بقفل الباب وانتظر حتى ترجع درجة الحرارة إلى الدرجة العادية. وعندما يتم تسجيل الوضع العادى (Normal)، قم بالضغط على زرار المسح لإطفاء اللمبة الصفراء.

٢ - ثم بفحص أن المنظمات (الترموستات) قد تم ضبطها جيدا.

٣ - قم بفحص أن الفيش مركب بالبريزة جيدا وغير محلول.

٤ - قم بفحص أن التيار الكهربائى لم يقطع لفترة من الوقت وبعد ذلك عاد مرة أخرى. (راجع إذا كانت لمبة التيار مقطوع Power Out) مضادة على الشاشة.

٥ - قم بفحص اتباع حالة غير عادية، كوضع كمية كبيرة من المأكولات أو المشروبات الساخنة داخل كابينة الثلاجة إذ قد تكون هى السبب. إذا حدث ذلك فإن درجات الحرارة ترجع إلى الحالة العادية بعد مضى بعض الوقت.

٦ - إذا كانت الخطوات من رقم(١) إلى رقم(٥) لا توضح العارض، قم بفحص درجة حرارة المأكولات (هل اللبن ذو مذاق دافئ؟). فإذا كانت درجات الحرارة تأخذ فى الارتفاع، يلزم فى هذه الحالة اتخاذ الاحتياطات لحفظ ما يمكن من محتويات الثلاجة وقم بطلب خدمة الفنيين.

وإذا كانت درجات الحرارة عادية، حتى ولو كان ما يعرض على الشاشة يوضح أن هناك مشكلة من ناحية درجة الحرارة، فقد يكون

ذلك بسبب وجود عارض بوحدة شاشة العرض الإلكترونية (Electronic Display Module) يحتاج إلى إجراء إصلاح.

٧ - إذا كان عرض التوقيت (Timer) أربعة أعداد رقمية مثل 0377 أو 0000 بدلا من الوقت اليومى، فإن ذلك يدل على وجود عارض بأحد دوائر الحس (Sensor Circuit) الخاصة بوحدة العرض ويحتاج إلى إجراء إصلاح. وقد يدل ذلك أيضا على أن درجة الحرارة التى تعرض بالنسبة للكابينة قد لا تُظهر درجة الحرارة الصحيحة نظرا لوجود تلف بدائرة الحس الخاصة بها.

ضوء الباب الموارب .(Door Ajar) رسم رقم (٧-١)

إذا ترك الباب مواربا أو مفتوحا، فإن لمبة الباب موارب (Door Ajar) الموجودة فوق عرض الوقت الرقمى تضاء. ويعطى جهاز الإنذار (Beeper) صوت (بيب - بيب) بعد ٣٠ ثانية للتنبيه. وتظل اللمبة مضاءة حتى يتم قفل الباب. ويستمر جهاز الإنذار فى إعطاء إشارة كل ١٥ ثانية حتى يتم قفل الباب. ولإبطال عمل جهاز الإنذار، قم بالضغط على زرار السمع (Audio) رقم(٦).

طريقة التشخيص (Diagnostic Mode) رسم رقم(٧ - ١).

قد تم تصنيع شاشة العرض من نوع الحالة الجامدة (Monitor Solid Stata System) لتشتمل على طريقة تشخيص ذاتية. ويمكن استعمال طريقة التشخيص لتحديد إذا كانت وحدة الحس (ثرمستور - Thermistor) الخاصة بكل من درجة حرارة كابينة الفريزر وكابينة المأكولات الطازجة ودرجة حرارة الغرفة بها فتح أو قصر.

فإذا استعملت طريقة التشخيص مع الجداول المتعلقة بكل وحدة من وحدات الحس (ترمستور)، فإن ذلك يتيح لنا التحقق من درجات حرارة كل من الغرفة وكابيمة الفريزر وكابينة المأكولات الطازجة.

ولعمل بروجرام (Program) لطريقة التشخيص، قم بفتح أى من البابين (لاحظ أن لمبة الباب الموارب تضىء). وبعد ذلك قم بالضغط فى نفس الوقت على أزرار (الساعات/الشهر) و (الدقائق/اليوم)، ففى حالة عدم الضغط على هذه الأزرار فى وقت واحد فإننا نسمع صوت أربعة (بيب – Peep) سريعة، مما يدل على أن هذه الأزرار لم يتم ضغطها فى نفس الوقت.

ملاحظة:

لعمل بروجرام لطريقة التشخيص يجب أن تكون العملية فى وقت يوم طريقة التشغيل. وفى حالة ما لم تكن العملية فى وقت يوم طريقة التشغيل عند تشغيل طريقة التشخيص، فإنه يُسمع صوت أربعة (بيب – Peep) سريعة. وإذا كانت العملية ليست فى وقت اليوم، إما أن ننتظر حتى ترجع (١٥ ثانية أو أكثر) أو نقوم بالضغط على زرار التوقيت (Timer)، وزرار ابدأ (Start) وبعد ذلك زرار المسح (Clear) وذلك لإرجاع العملية يدويا لطريقة وقت اليوم.

وعندما تُقبل طريقة التشخيص (Diagnostic Mode)، فإن صوت (بيب – Peep) واحد يُسمع.

قم بالضغط على زرار الساعات/الشهر (Hours/Month) لقراءة درجة حرارة كابينة الفريزر، وزرار درجة حرارة الغرفة (Room Temp) لقراءة درجة حرارة كابينة المأكولات الطازجة، وزرار الدقائق/اليوم لقراءة درجة حرارة الغرفة.

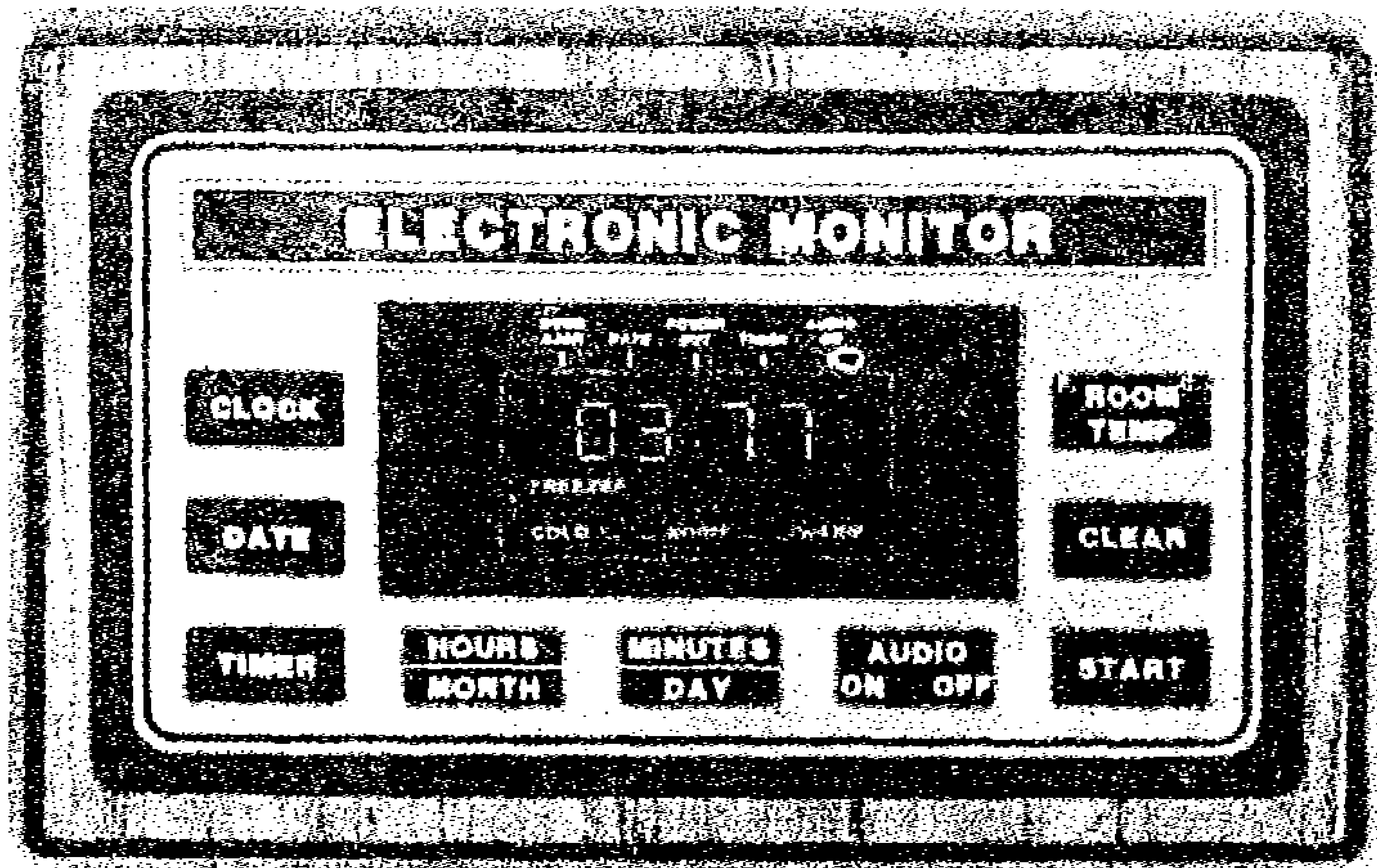
هذا ويلزم الاستعانة بالجداول المتعلقة بكل وحدة حس (ثرمستور – Sensor) لتحديد درجة الحرارة.

فإذا ظهر على شاشة العرض الرقم 0377 كما هو مبين بالرسم رقم(٧ – ٧)، فإن ذلك يدل على أن وحدة الحس (ثرمستور) التى يجرى فحصها بها فتح (Open).

وإذا ظهر على شاشة العرض 0000 فإن ذلك يدل على أن بالدائرة قصر (Shorted).

وإذا ظهرت أية قيمة بين 0001 و 0376، فإن الجدول المتعلق بالوحدة التى يجرى فحصها يجب أن يستعمل لتحديد درجة الحرارة.

وفيما يلى الجداول المتعلقة بكل من وحدة حس (ثرمستور) كابنية الفريزر، وكابنية المأكولات الطازجة، ودرجة حرارة الغرفة (Ambient).



رسم رقم (٧–٧) عندما تظهر على شاشة العرض الرقم 0477 فإن ذلك يدل على أن وحدة الحس (ثرمستور) التى يجرى فحصها بها فتح.

جدول وحدة حس (ثرمستور) كابينة المأكولات الطازجة

درجة الحرارة ف°	القيمة الرقمية التى تظهر عند استعمال طريقة التشخيص
,١٠	١٥٢
, ٩	١٤٧
, ٨	١٤٥
, ٧	١٤٢
, ٦	١٤٠
, ٥	١٣٦
, ٤	١٣٣
, ٣	١٣١
, ٢	١٢٧
, ١	١٢٤
صفر	١٢٢
+١	١٢٠
+٢	١١٦
+٣	١١٤
+٤	١١٢
+٥	١١٠
+٦	١٠٦
+٧	١٠٥
+٨	١٠٣
+٩	١٠١
+١٠	٧٧
+١١	٧٦
+١٢	٧٤
+١٣	٧٣
+١٤	٧١
+١٥	٧٠

جدول وحدة حس (ترمستور) كابينة المأكولات الطازجة

درجة الحرارة ف°	القيمه الرقمية التى تظهر عند استعمال طريقة التشخيص
٣٠	١٤٣
٣١	١٤١
٣٢	١٣٧
٣٣	١٣٥
٣٤	١٣٣
٣٥	١٣١
٣٦	١٢٧
٣٧	١٢٥
٣٨	١٢٣
٣٩	١٢١
٤٠	١١٧
٤١	١١٦
٤٢	١١٤
٤٣	١١٢
٤٤	١١٠
٤٥	١٠٧
٤٦	١٠٥
٤٧	١٠٤
٤٨	١٠٢
٤٩	١٠١
٥٠	٧٧

جدول وحدة حس (ثرمستور) درجة حرارة الغرفة

درجة الحرارة ف°	القيمة الرقمية التى تظهر عنداستعمال طريقة التشخيص
٦٠	٢٠١
٦١	١٧٧
٦٢	١٧٥
٦٣	١٧٣
٦٤	١٧٠
٦٥	١٦٦
٦٦	١٦٤
٦٧	١٦٢
٦٨	١٦٠
٦٩	١٥٦
٧٠	١٥٤
٧١	١٥٢
٧٢	١٥٠
٧٣	١٤٦
٧٤	١٤٤
٧٥	١٤٣
٧٦	١٤١
٧٧	١٣٧
٧٨	١٣٥

(تابع) جدول وحدة حس (ثرمستور) درجة حرارة' الغرفة

درجة الحرارة ف°	القيمة الرقمية التى تظهر عند استعمال طريقة التشخيص
٧٩	١٣٣
٨٠	١٣٢
٨١	١٣٠
٨٢	١٢٦
٨٣	١٢٤
٨٤	١٢٣
٨٥	١٢٢
٨٦	١٢٠
٨٧	١١٦
٨٨	١١٥
٨٩	١١٤
٩٠	١١٢
٩١	١١٠
٩٢	١٠٧
٩٣	١٠٦
٩٤	١٠٤
٩٥	١٠٣
٩٦	١٠٢
٩٧	١٠٠
٩٨	٧٧
٩٩	٧٦
١٠٠	٧٥

أجزاء طريقة العرض من نوع الحالة الجامدة:

تتركب طريقة شاشة العرض من نوع الحالة الجامدة (Monitor Solid State System) من الأجزاء الآتية:

١ - وحدة عرض (Display Module) من نوع الحالة الجامدة.
٢ - وحدة حس (ثرمستور) كابينة المأكولات الطازجة.
٣ - وحدة حس (ثرمستور) كابينة الفريزر.
٤ - محول ڤولت منخفض.
٥ - مفتاح مواربة باب كل من كابينة المأكولات الطازجة/الفريزر.
٦ - مفتاح إعادة التشغيل.

وحدة العرض من نوع الحالة الجامدة:

هام:

فى أى وقت تُمسك فيه الوحدة من نوع الحالة الجامدة بمعرفة مهندس أو فنى الخدمة.

يجب استعمال وسيلة توصيل الأرضى (حزام معصم - Wrist Strap) وذلك لتوصيل المهندس أو فنى الخدمة بالأرض عن طريق كابينة الثلاجة. وإهمال الفنى أو المهندس فى توصيل نفسه مع الأرض يمكن أن يؤدى إلى حدوث شحنة كهرباء إستاتيكية وتلف الوحدة بصفة دائمة.

اختيار أجزاء طريقة شاشة العرض من نوع الحالة الجامدة:

هناك ثلاثة مناطق أساسية محتمل حدوث عارض أو تلف بها:

١ - عرض أبيض (Blank Display).
٢ - احتمال مبينات/طريقة عرض التشخيص أن تقرأ إما دافئ

أو بارد – وتكون درجة حرارة الكابينة والمأكولات مناسبة (OK).
٣ – مواربة الباب تبين أن الباب (الأبواب) مقفولة.

عرض أبيض:

إذا كانت شاشة العرض بيضاء تجرى الاختبارات التالية:

١ – قم بفحص تغذية كل من الكابينة والقولت المنخفض.
٢ – إذا كان التيار واصلا والقولت صحيحا، قم بفحص المخرج عند فيش محول القولت المنخفض الثانوى.
ويوصى باستعمال جهاز من نوع القراءة الرقمية (Digital Read Out Meter).
٣ – إذا كان القولت صحيحا عند محول القولت المنخفض الثانوى. قم برفع الوحدة (ملاحظة: قم بوضع حزام المعصم عند مسك الوحدة). يجب أن يكون القولت المذكور بالخطوة الثانية موجودا. ففى حالة عدم وجود هذا القولت، قم بفصل القولت المنخفض الثانوى وقم بإجراء فحص استمرار الدائرة (Continuity Check) لكل أسلاك التوصيل.
٤ – إذا دل الفحص على استمرار توصيل ملفات محول القولت المنخفض الثانوية والتوصيلات سليمة، قم بفحص ڤولت مدخل التيار إلى الملفات المبدئية لمحول القولت المنخفض، وكذلك قم بفحص استمرار التوصيل.
٥ – إذا دلت الفحوص التى أجريت بالبنود من رقم (١) إلى (٤) أنها سليمة، يمكن اعتبار أن الوحدة تالفة. فإذا وجد شك فى أن هذه الوحدة تالفة يجب استبدالها بأخرى معروف أنها بحالة جيدة.
هذا ولا توجد طرق اختبار لهذه الوحدة بالموقع.

احتمال أن تقوم مبينات/طريقة عرض التشخيص بقراءة بارد أو دافئ (درجة حرارة الكابينة صحيحة).

إذا وجدت هذه الحالة، فإنه يكون هناك شك فى وجود تلف بوحدة الحس (ثرمستور) أو أسلاك التوصيل.

اختبار وحدة الحس (ثرمستور):

(ا) يمكن فحص وحدة الحس (ثرمستور) باستبدال الثرمستور المركب بآخر معروف أنه بحالة جيدة.

ملاحظة:

يوجد ثلاثة من الثرمستور مختلفة يمكن تحديدها بنظام ألوانها. فالخاصة منها بكابينة المأكولات الطازجة مقلمة بالخطوط الزرقاء، والخاصة بكابينة الفريزر مقلمة بالخطوط السوداء، والخاصة بدرجة حرارة الغرفة بالخطوط الخضراء.

(ب) ويمكن أيضا فحص وحدة الحس (ثرمستور) باستبدال المركب منها بأخرى + 10K أوهم أو ١٪ مقاومة دقيقة (Precision Resistor) من وحدة الحس الأصلية. ويمكن الحصول على هذا النوع من المقاومات من محلات أو مخازن بيع قطع الغيار الإلكترونية. وإذا قمنا باستعمال المقاومة يكون من الضرورى أن يكون لدينا النهايات الصحيحة لتوصيل المقاومة مع أسلاك التوصيل. فإذا تم استعمال المقاومة التى مقدارها + 10K أوهم أو ١٪ مقاومة دقيقة فإن طريقة التشخيص (Diagonostic Mode) يجب أن تعرض القراءات الآتية:

١ - كابينة المأكولات الطازجة + 137 أو 1

٢ - كابينة الفريزر +123 أو 1.

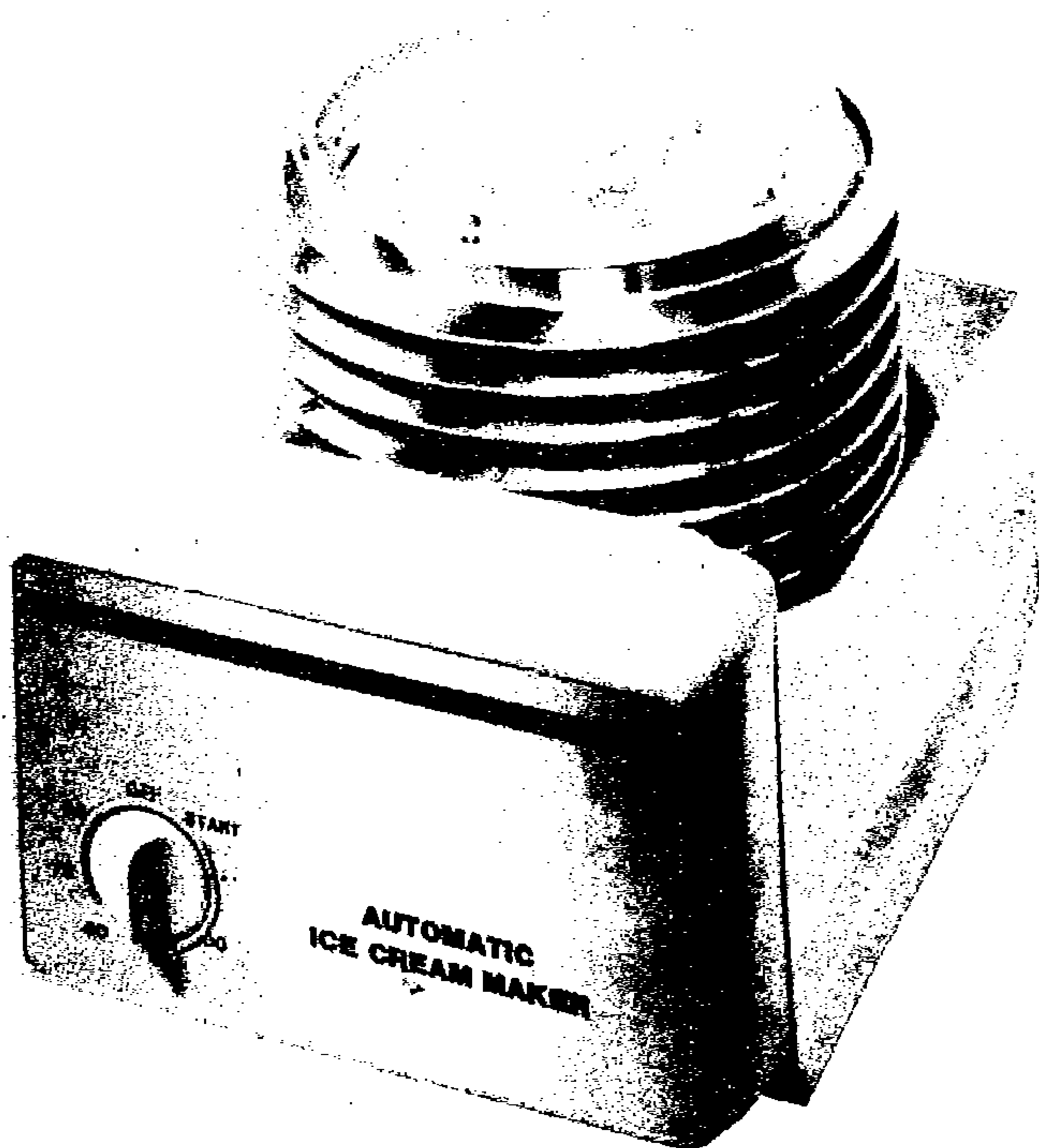
٣ - درجة حرارة الغرفة +137 أو 1.

فإذا كان مقدار القراءة الرقمية صحيحا عند استبدال المقاومة +10K أوهم أو ١٪ مقاومة دقيقة بدلا من وحدة الحس (ثرمستور) المركبة، فإنه يكون هناك شك فى أن هذه الوحدة تالفة. وإذا كان مقدار المقاومة الرقمية غير صحيح عند استبدال المقاومة +10K أوهم أو ١٪ مقاومة دقيقة بدلا من وحدة الحس المركبة، فإنه يمكن اعتبار هذه الوحدة بحالة جيدة. والعارض قد يتواجد بسبب مقدار مقاومة أسلاك التوصيل. ومن الممكن أن يكون هناك قصر ذو مقاومة عالية بين وحدة الحس (ثرمستور) ووحدة العرض بسبب وجود أكسدة بين قطع تماس (كونتاكت) فيش الفصل. وعند تواجد هذه الحالة، يتم تنظيف قطع التماس بمحلول التنظيف المستعمل لأجهزة التليفزيون (TV Tuner Cleaner) أو يعيد تلميعها بخفة باستعمال قماش الضفرة الناعم. فإذا أثبت الفحص أن أسلاك التوصيل جيدة فإنه من المحتمل أن يكون العارض موجودا بوحدة العرض.

جهاز صناعة الكريم المثلج (الآيس كريم) الأوتوماتيكى

بيانات عامة:

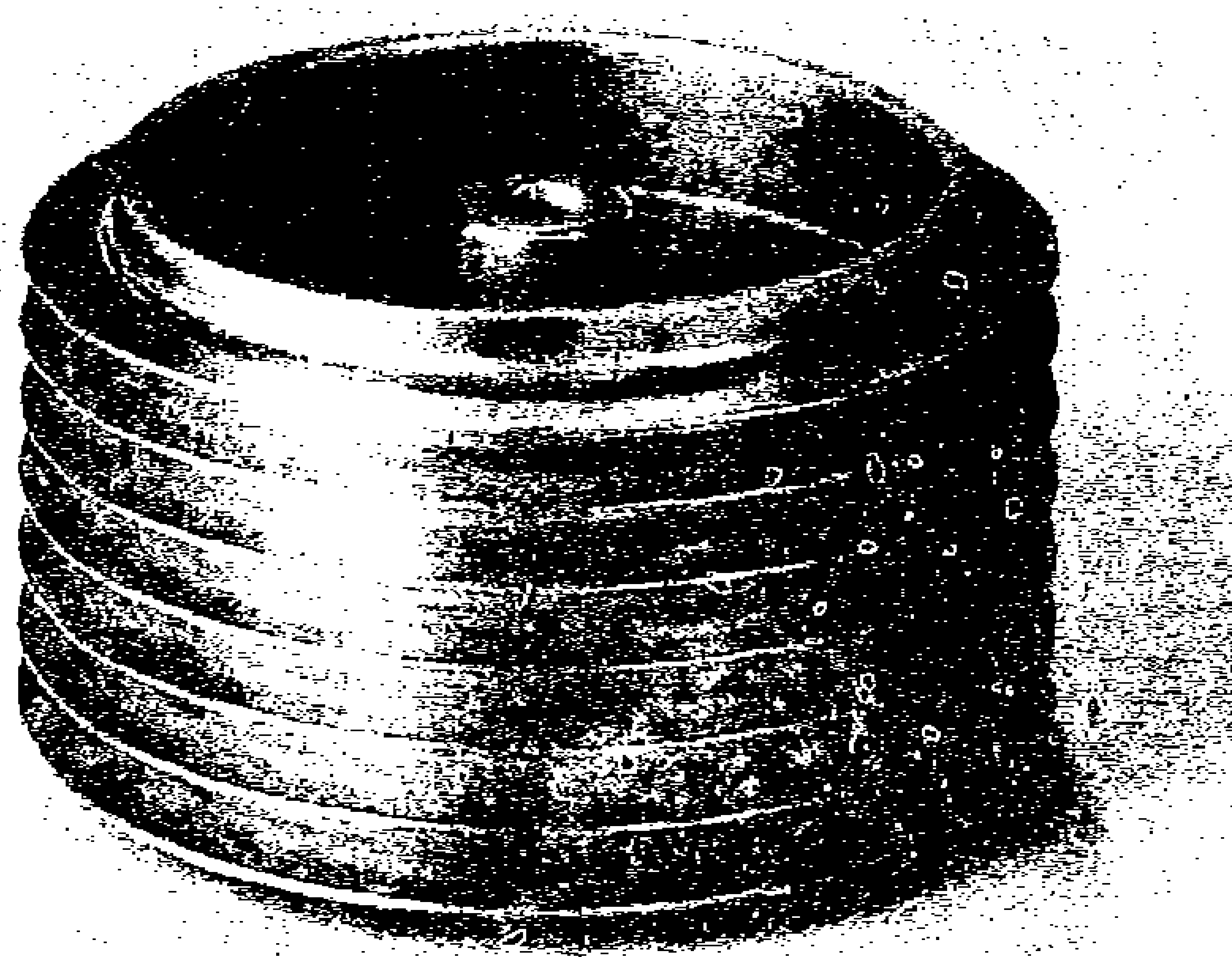
إن جهاز صناعة الكريم المثلج (الآيس كريم Ice Cream) الذى يوضع داخل كابينة الفريزر والذى يظهر شكله فى الرسم رقم(٧ - ٨) قد تم تصميمه بصفة خاصة للاستعمال بالثلاجات المجهزة لإعطاء مكعبات ثلج وماء مثلج من خلال باب كابينة الفريزر الخاص بها.



رسم رقم (٧-٨) جهاز صناعة الكريم المثلج (الآيس كريم) الأوتوماتيكى

هذا ويتم إعداد مخلوط الكريم المثلج (Mixture) طبقا للإرشادات الخاصة بذلك، ثم يصب داخل وعاء (Canister) الجهاز الذى يظهر فى الرسم رقم (٧ - ٩).

ويلزم فى هذه الحالة رفع حوض تخزين مكعبات الثلج ومجموعة البريمة (Auger Assmbly) من وحدة صناعة مكعبات الثلج وتركيب جهاز صناعة الآيس كريم مكانها. وعند ضبط جهاز التوقيت الميكانيكى (Mechanical Timer) الخاص بجهاز صناعة الآيس كريم عند الوقت اللازم، فإن محرك البريمة يتم تغذيته بالكهرباء بواسطة عمود قلب (Plunger) جهاز التوقيت، ويقوم بتعشيق مفتاح حاكم دورة جهاز التوقيت/الديفروست، وبذلك يقوم بتغذية منظم محرك البريمة بالتيار. وعندما يتم تغذية هذا المنظم فإنه يقوم بتشغيل دورة محرك البريمة لمدة ٤ ثوان وإبطاله لمدة ٨ ثوان. وتقوم ريش محرك البريمة الدائرة بتعشيق حلقة الإدارة التى تقوم بدورها بجعل التروس الأفقية والرأسية تدور.



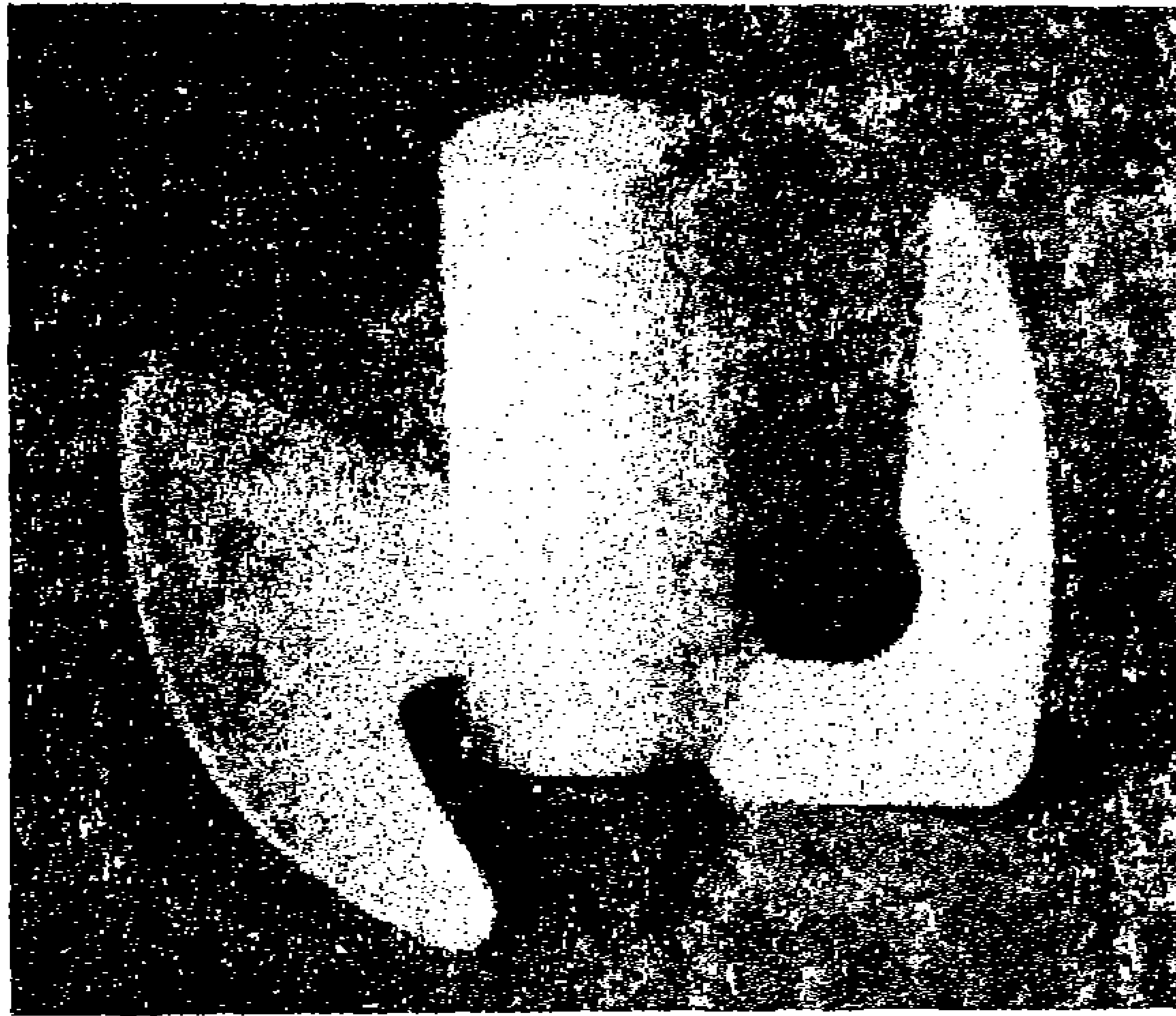
رسم رقم (٧-٩) الوعاء الذى يصنع بداخله الآيس كريم

وعندما تدور هذه التروس فإنها تجعل سلاح المزج (Stirrer Blade) الظاهر فى الرسم رقم (٧ - ١٠) يدور ويخفق مخلوط الآيس كريم.

إن حركة الخفق التى يقوم بها سلاح المزج ودرجة حرارة الفريزر الباردة تسبب تجميد (Freeze) مخلوط الآيس كريم.

مجموعة جهاز صناعة الكريم المثلج (الايس كريم):

تتركب مجموعة صناعة الكريم المثلج من الأجزاء الأساسية الآتية:

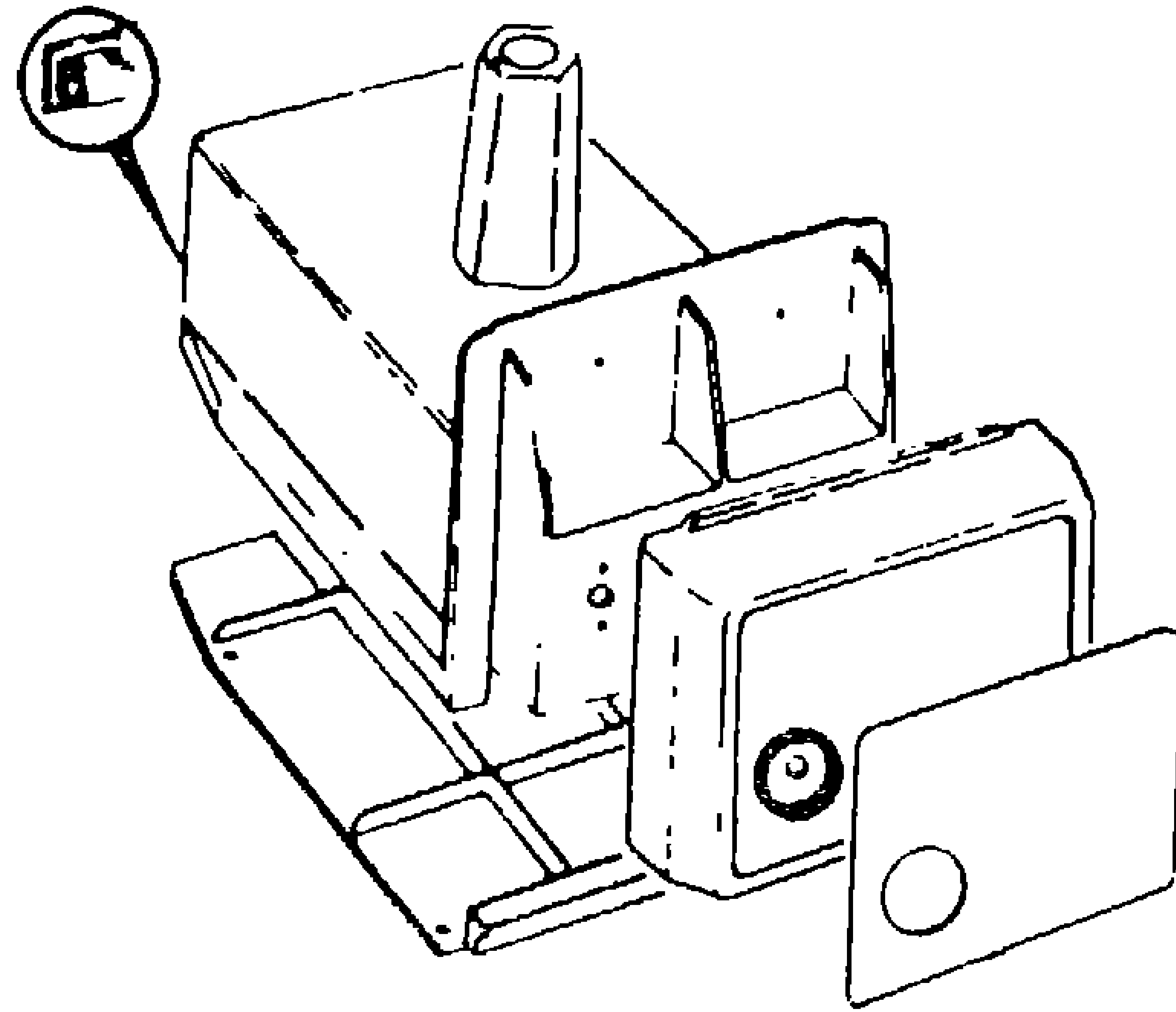


رسم رقم (٧-١٠) سلاح المزج الذى يخفق مخلوط الآيس كريم

مجموعة القاعدة: الرسم رقم (٧ - ١٠).

تتكون مجموعة القاعدة من القاعدة، زرار القاعدة، الوجه الأمامى، سقاطة القاعدة.

ويوجد بالجزء الخلفى من القاعدة فتحة من خلالها يبرز مفتاح إبطال تشغيل جهاز صناعة الثلج، وذلك عند تركيب جهاز صناعة الآيس كريم. ويقوم مفتاح الإبطال هنا بمنع مجموعة تشغيل رأس جهاز صناعة مكعبات الثلج (Head Mechanism) من أن تغذى بالتيار الكهربائى أثناء عمل جهاز صناعة الآيس كريم. هذا وتعمل سُقاطة القاعدة كوسيلة لتحديد مكان تركيب جهاز صناعة الآيس كريم فى موضعه مع مجموعة محرك البريمة.



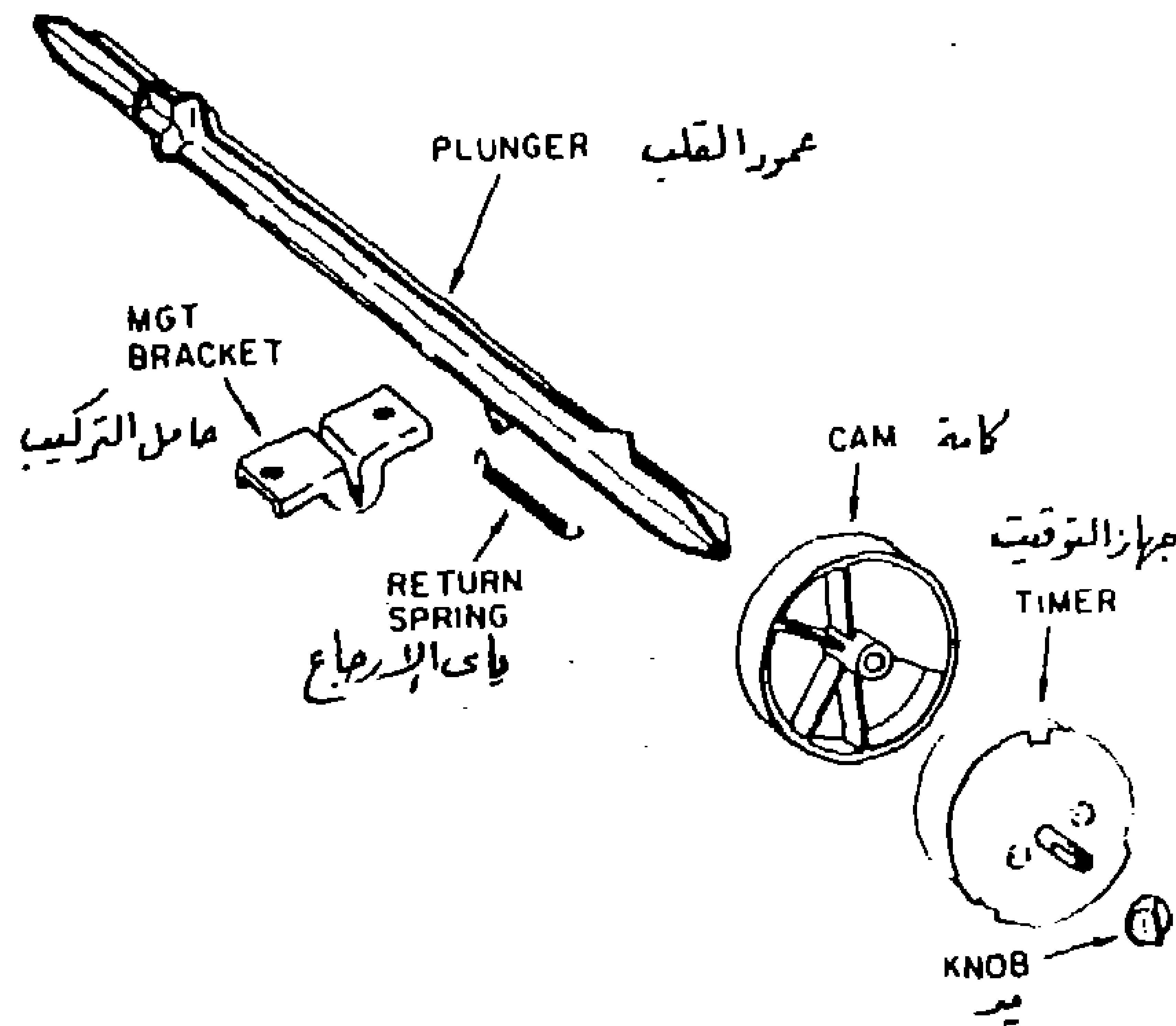
رسم رقم (٧-١١) مجموعة قاعدة جهاز صناعة الآيس كريم

مجموعة جهاز التوقيت: الرسم رقم(٧ - ١٢):

تتركب مجموعة جهاز التوقيت (Timer Assembly) من يد، جهاز التوقيت الميكانيكى، كامة، وعمود وقلب (الكامة تقوم بتشغيل وإبطال (Cycle) مفتاح جهاز التوقيت/ديفروست)، حامل تركيب عمود القلب، ياى الإرجاع (عمود القلب على حامل التركيب) يعمل كوسيلة لتنظيم وقت تشغيل جهاز صناعة الآيس كريم. هذا ويمكن ضبط جهاز

التوقيت الميكانيكى لمدة تشغيل تتراوح ما بين صفر و ٩٠ دقيقة. ويتم الضبط عن طريق إدارة اليد (Knob) فى اتجاه حركة عقرب الساعة. ويمكن إرجاع جهاز التوقيت إلى موضع الإبطال بإدارة هذه اليد فى اتجاه معاكس لحركة عقرب الساعة.

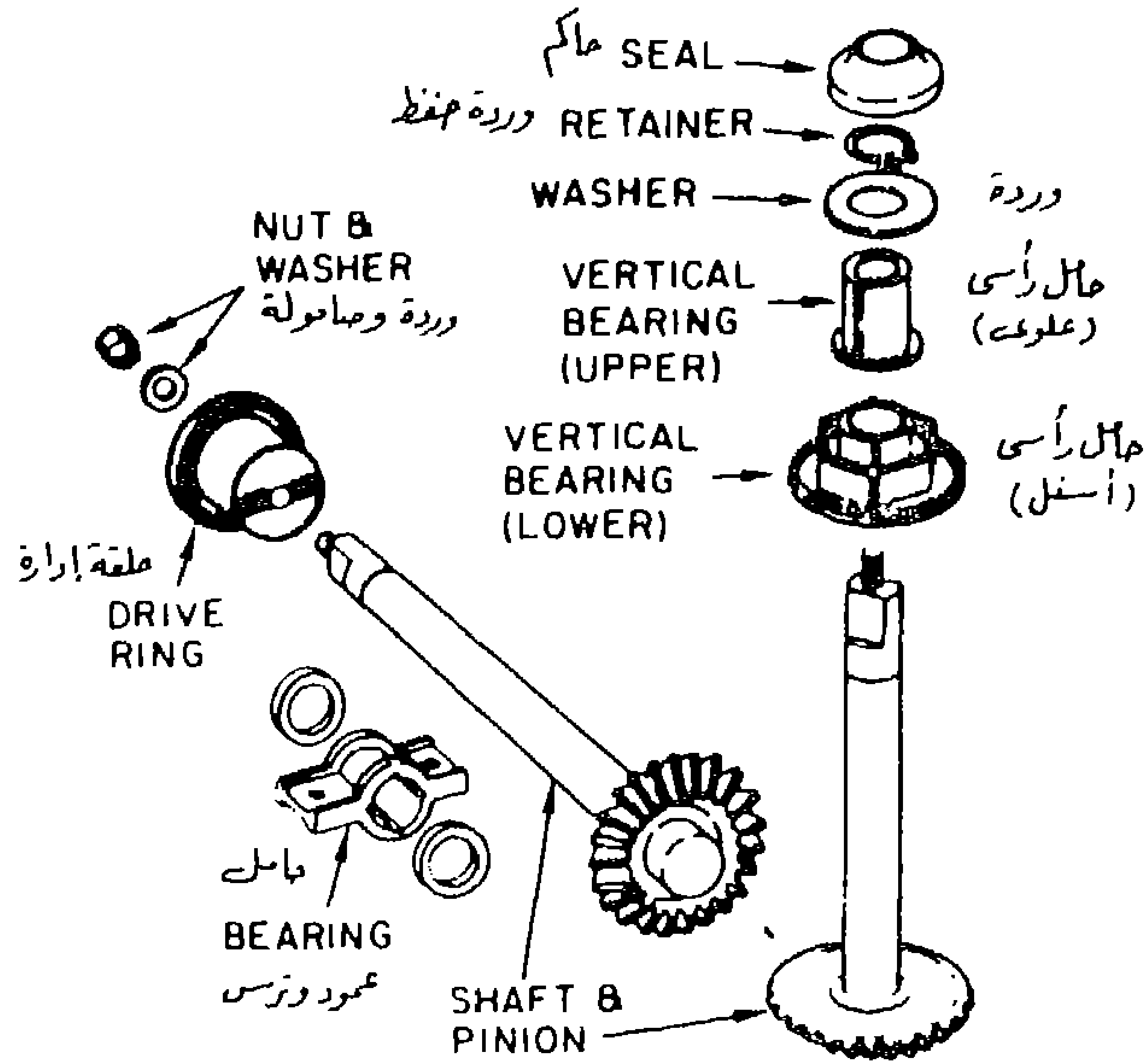
ويعود عمود القلب (Plunger) إلى موضع الضبط بمساعدة ياى الإرجاع.



رسم رقم (٧-١٢) الأجزاء التى تتركب منها مجموعة جهاز التوقيت

مجموعة الإدارة: الرسم رقم(٧ - ١٣).

مجموعة الإدارة تتكون من الأجزاء المبينة بالرسم. هذا وجميع أسطح الحوامل (Bearings) مغطاة بطبقة من مادة مشابهة لشحم الجرافيت. هذا والحاكم (Seal) مركبسفى أعلى العمود لمنع تلوث التروس وجهاز التوقيت من مخلوط الآيس كريم.



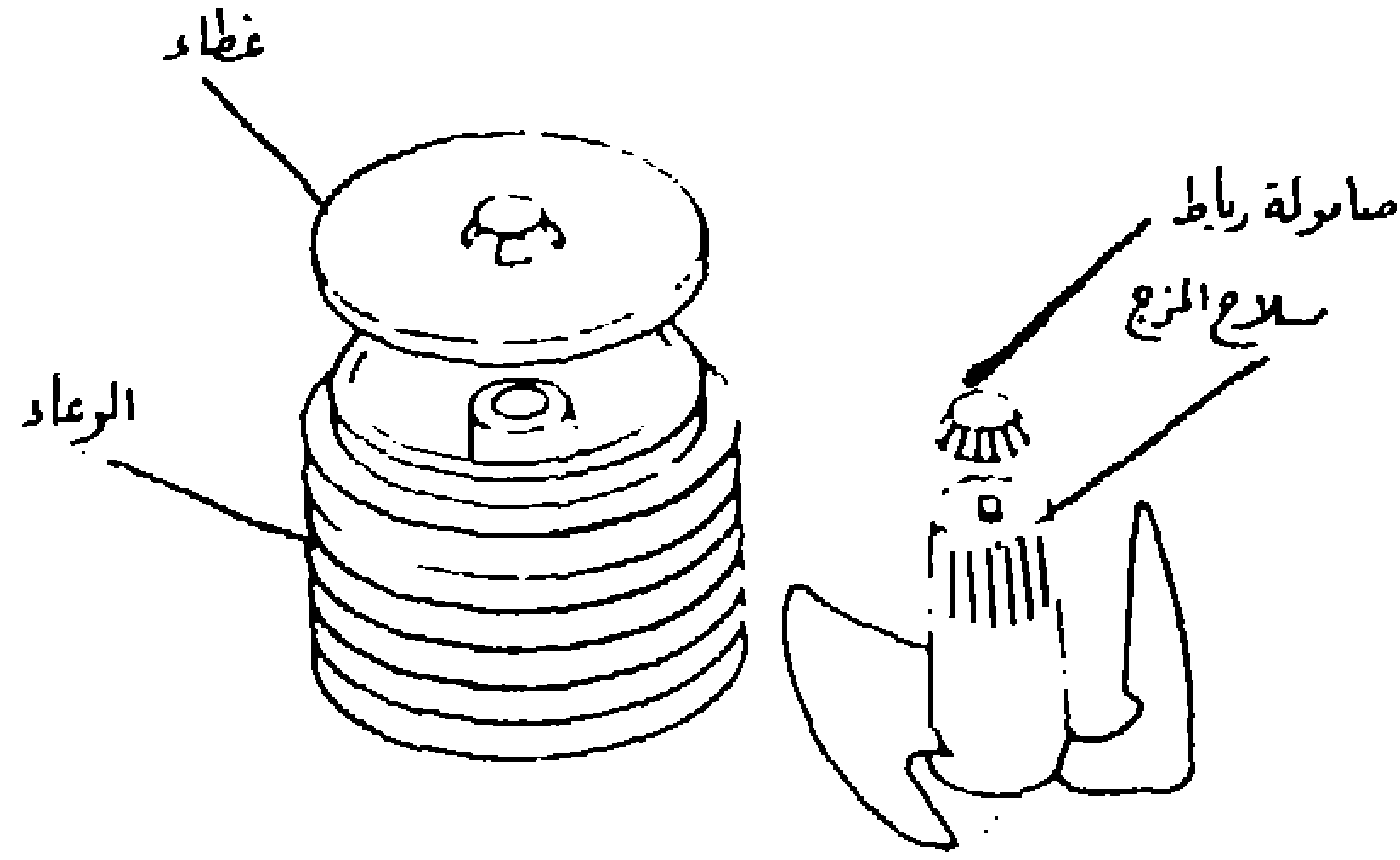
رسم رقم (٧-١٣) الأجزاء التى تتركب منها مجموعة الإدارة

مجموعة الوعاء: رسم رقم (٧ - ١٤).

تتركب مجموعة الوعاء (Canister Assembly)، من الوعاء، سلاح المزج، صامولة رباط سلاح المزج، غطاء.

هذا وتوجد زعانف حول سطح الوعاء الخارجى لإتاحة أقصى انتقال حرارى. والوعاء مركب فى موضع يتيح لأقصى كمية من الهواء المثلج من أن تُدفع فوق سطحه بواسطة مروحة كابينة الفريزر.

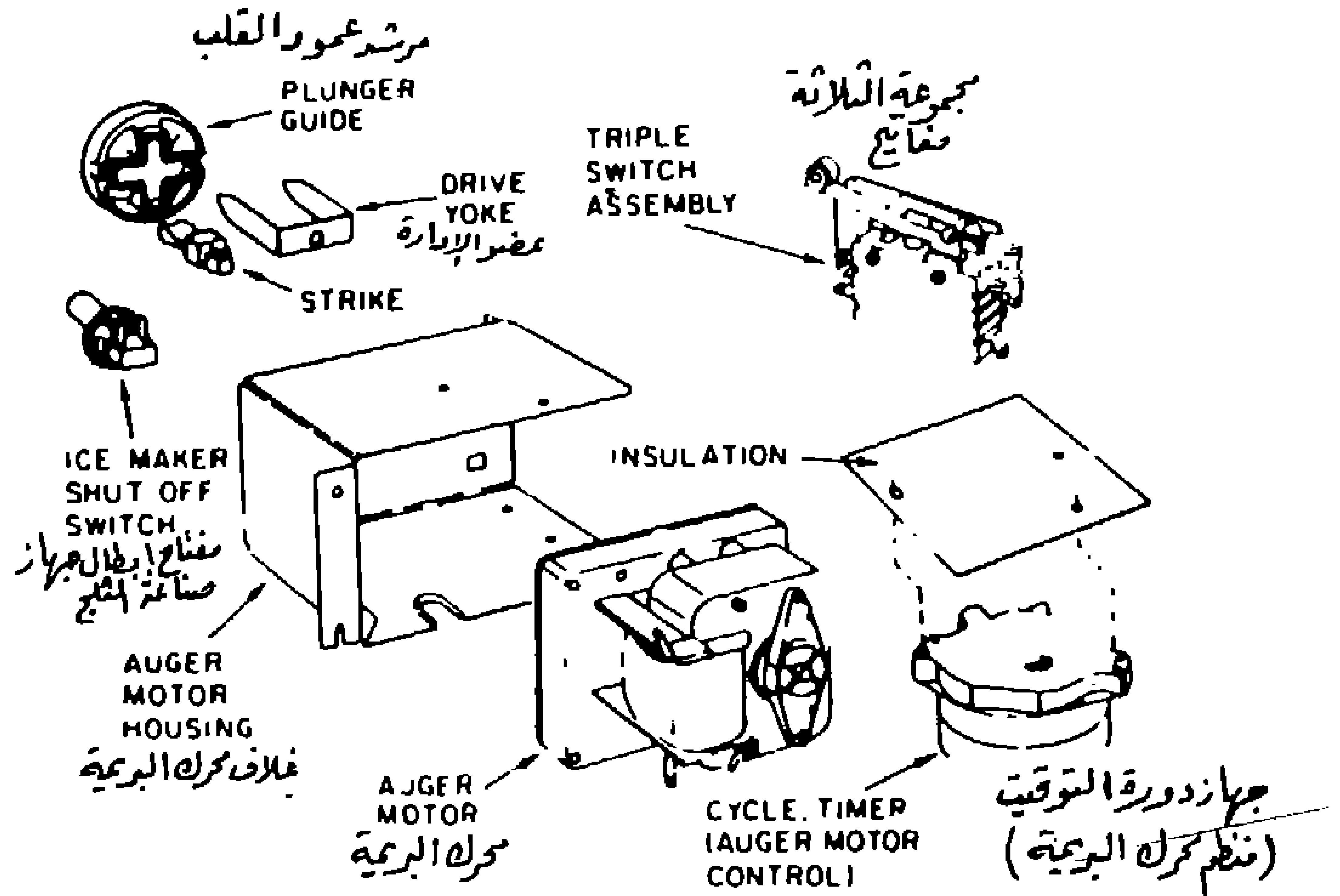
ويركب الوعاء فوق قاعدته ويبقى مثبتا فى هذا المكان.



رسم رقم (٧-١٤) الأجزاء التى تتركب منها مجموعة الوعاء

مجموعة محول البريمة:

إن مجموعة محول البريمة تحتوى على جميع الأجزاء الظاهرة فى الرسم رقم (٧ - ١٥) ويقوم محرك البريمة بإدارة جهاز صناعة الآيس كريم وجهاز إعطاء مكعبات الثلج (Ice Dispencer). هذا ويتم تغذية هذا المحرك بالتيار الكهربائى بواسطة قلب جهاز التوقيت (Timer Plunger). ومنظم محرك البريمة يقوم بتنظيم دورة المحرك بحيث يدور لمدة ٤ ثوان ويقف لمدة ٨ ثوان. وعندما يمتد عمود قلب جهاز التوقيت الميكانيكى خلال مرشد عمود القلب (Plunger Guide) فإنه يقوم بثلاث عمليات فى نفس الوقت. أولا يقوم بالهروب (By Pass) من منظم درجة الحرارة (الترموستات) وبذلك يستمر الضاغط فى الدوران. ثانيا يبطل تغذية جهاز توقيت الديفروست (Defrost Timer) وبذلك لا تقوم الوحدة بعملية الديفروست. ثالثا يقوم بتغذية دورة جهاز التوقيت لتقويم محرك البريمة.



رسم رقم (٧-١٥) الأجزاء التى تتركب منها مجموعة محرك البريمة

ويتم تنظيم الثلاث عمليات هذه بالنسبة للثلاجات الحديثة بواسطة مفتاحين مركبين فى غلاف واحد الذى يمكن ضبطه أو استبداله كوحدة واحدة.

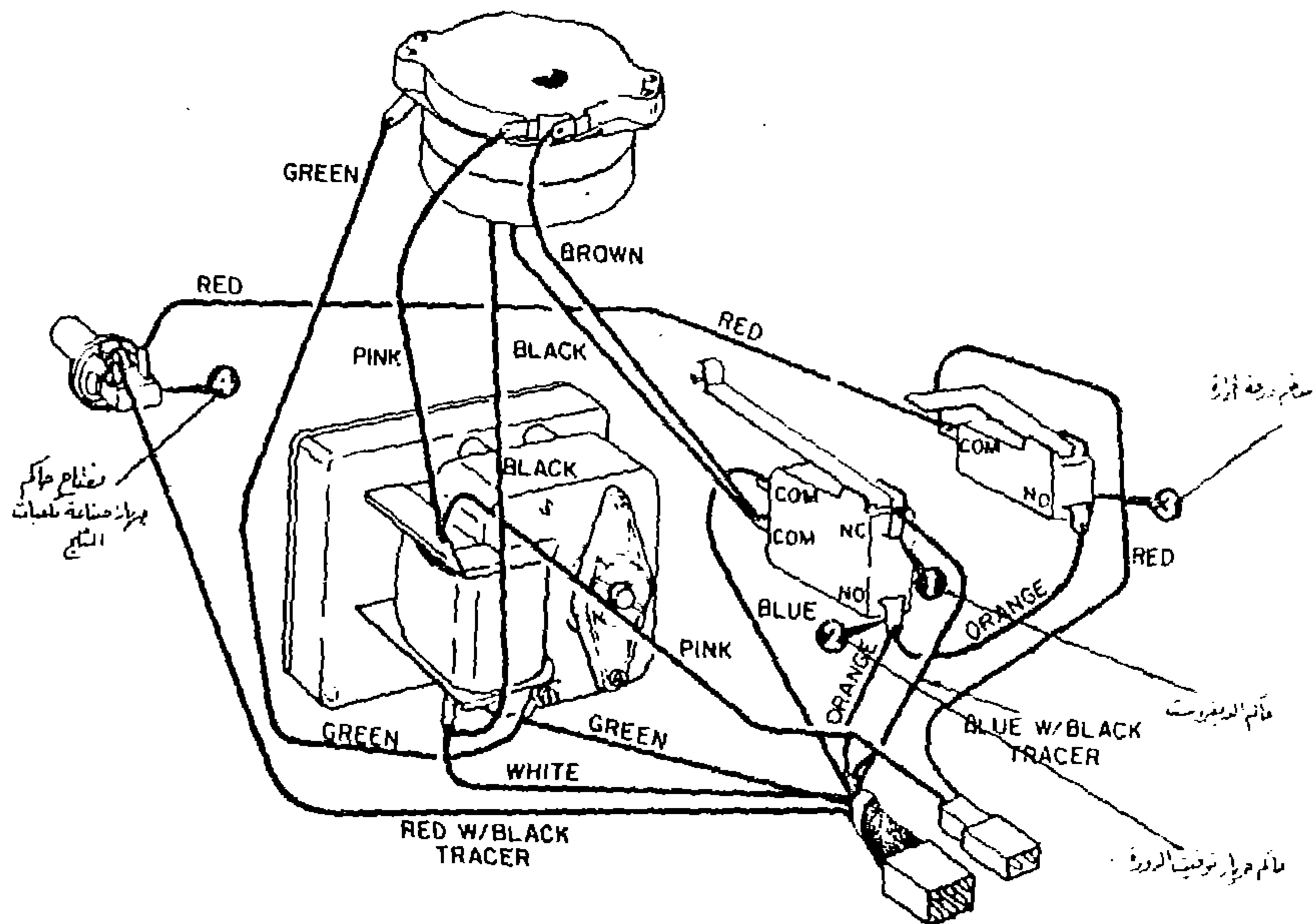
اختبار أجزاء محرك البريمة:

يمكن بسهولة اختبار محرك البريمة (Auger Motor) عندما يكون مركبا فى الوحدة، وعندما يكون استعمال هذا المحرك متعلقا بطريقة عمل جهاز صناعة الآيس كريم.

١ - قم بفتح باب كابينة الفريزر، وقم برفع جهاز صناعة الآيس كريم إذا كان مركبا.

٢ - وعندما يكون باب كابينة الفريزر مفتوحا وتكون الوحدة

موصلة بالتيار الكهربائى، قم بالضغط على زرار الباب الحاكم (Interlock Switch). وفى نفس الوقت قم بالضغط على زرار إعطاء مكعبات الثلج الموجود بالباب، حيث يلاحظ أن عضو الإدارة بمحرك البريمة يدور مباشرة. وفى حالة عدم دوران هذا العضو فإن العارض إما أن يكون بالمحرك نفسه أو بالمفتاح الحاكم، أو مفتاح إعطاء الثلج.



رسم رقم (٧-١٦) توصيلات صندوق البريمة الخاص بجهاز صناعة الآيس كريم المركب بكابينة الفريزر الموجودة بجانب كابينة حفظ المأكولات الطازجة.

٣ - وعندما يدور محرك البريمة عند تشغيل عملية مكعبات الثلج ولا يدور عند تشغيل جهاز صناعة الآيس كريم، فإن يمكن تصور أن العارض فى هذه الحالة يكون بمنظم المحرك أو بمفتاح حاكم دورة جهاز التوقيت (Timer).

٤ - يمكن اختبار منظم المحرك وجهاز التوقيت بوضع آلة خاصة خلال جلبة عمود القلب المرشد وتعشيق مفتاح دورة جهاز التوقيت. وعندما يكون هذا المفتاح معشقا، فإن عضو محرك البريمة الدائر يجب أن يتحرك لمدة ٤ ثوان ويقف لمدة ٨ ثوان. ففى حالة فشل العضو الدائر فى الدوران خلال هذا الاختبار، فإنه يلزم فك مجموعة المحرك ويتم إختبار أجزائه.

ويعتبر اختبار استمرار التوصيل (Continuity) مناسبا لاختبار المفاتيح ومنظم المحرك.

سبق أن قدمنا فى الفصل السادس من الكتاب جدولا يبين عوارض وحدة توزيع (إعطاء) الثلج والماء المثلج وأسبابها وطرق علاجها.

وفيما يلى سنقدم جدولا يبين عوارض كل من جهاز صناعة الآيس كريم الأوتوماتيكى الذى يركب داخل الفريزر، وكذلك شاشة العرض الإلكترونية وأسبابها المحتملة وطرق علاجها:

العارض	السبب المحتمل	العلاج
(ا) جهاز صناعة الآيس كريم لايدور. لايمكن إدارته.	١ - لايدور مطلقا. عمود القلب يصطدم بالبكرة (Roller) ويرفع الذراع.	١ - يضبط ذراع البكرة ويعاد ضبط المفتاح.
	٢ - لايدور أكثر من ٣٠ دقيقة. جهاز التوقيت الميكانيكى أو الكامة مركبة بالمقلوب.	٢ - يعاد اتزان التركيب.
(ب) جهاز صناعة الآيس كريم لايدور (بعد إدارة يد التشغيل).	١ - المفتاح الدائرى.	١ - يفحص استمرار توصيله ويغير.
	٢ - البكرة منخفضة جدا.	٢ - يُضبط/يُثنى ذراع البكرة.
	٣ - السلك مفتوح.	٣ - يستبدل.
	٤ - جهاز التوقيت الكهربائى تالف.	٤ - تفحص أجزاء الجهاز وإستمرار توصيل المحرك.
	٥ - محرك البريمة تالف.	٥ - يفحص إستمرار التوصيل، ويراجع إذا كان يدور.
	٦ - توصيل الأسلاك خطأ.	٦ - التوصيلات الرئيسية أو صندوق البريمة.

العارض	السبب المحتمل	العلاج
(حـ) جهاز صناعة الآيس كريم يستمر فى إعطاء الدورة (لايبطل فى العمل).	١ - جهاز التوقيت الميكانيكى تالف (لايتقدم).	١ - يستبدل.
	٢ - عمود القلب لايُسحب.	٢ -
	(أ) الرف لايقعد على قضبان التركيب.	(أ) قم بإقعاده على القضبان.
	(ب) الياى خارج من عمود القلب.	(ب) يستبدل الياى.
	(جـ) عمود القلب مزرجن فى حلقته.	(جـ) ١ - جهاز صناعة الآيس كريم لا يجلس على قاع صندوق الفروست. ٢ - صندوق البريمة مرتفع جدا أو منخفض جدا. الفتحات قد استطالت.
	(د) الكامة/جهاز التوقيت مركبة بالمقلوب.	(د) يعاد اتزان تركيبها.
	(هـ) قاع جهاز صناعة الآيس كريم ليس مساويا للجوانب.	(هـ) قم بضبط تركيبه.
	٣ - مفتاح صندوق البريمة تالف.	٣ - يستبدل المفتاح.
(د) عمل متقطع لجهاز صناعة الآيس كريم.	١ - القضيب ليس فى مجرى القاعدة.	١ - يضبط المفتاح.
	٢ - جهاز التوقيت الميكانيكى تالف.	٢ - يستبدل جهاز التوقيت.

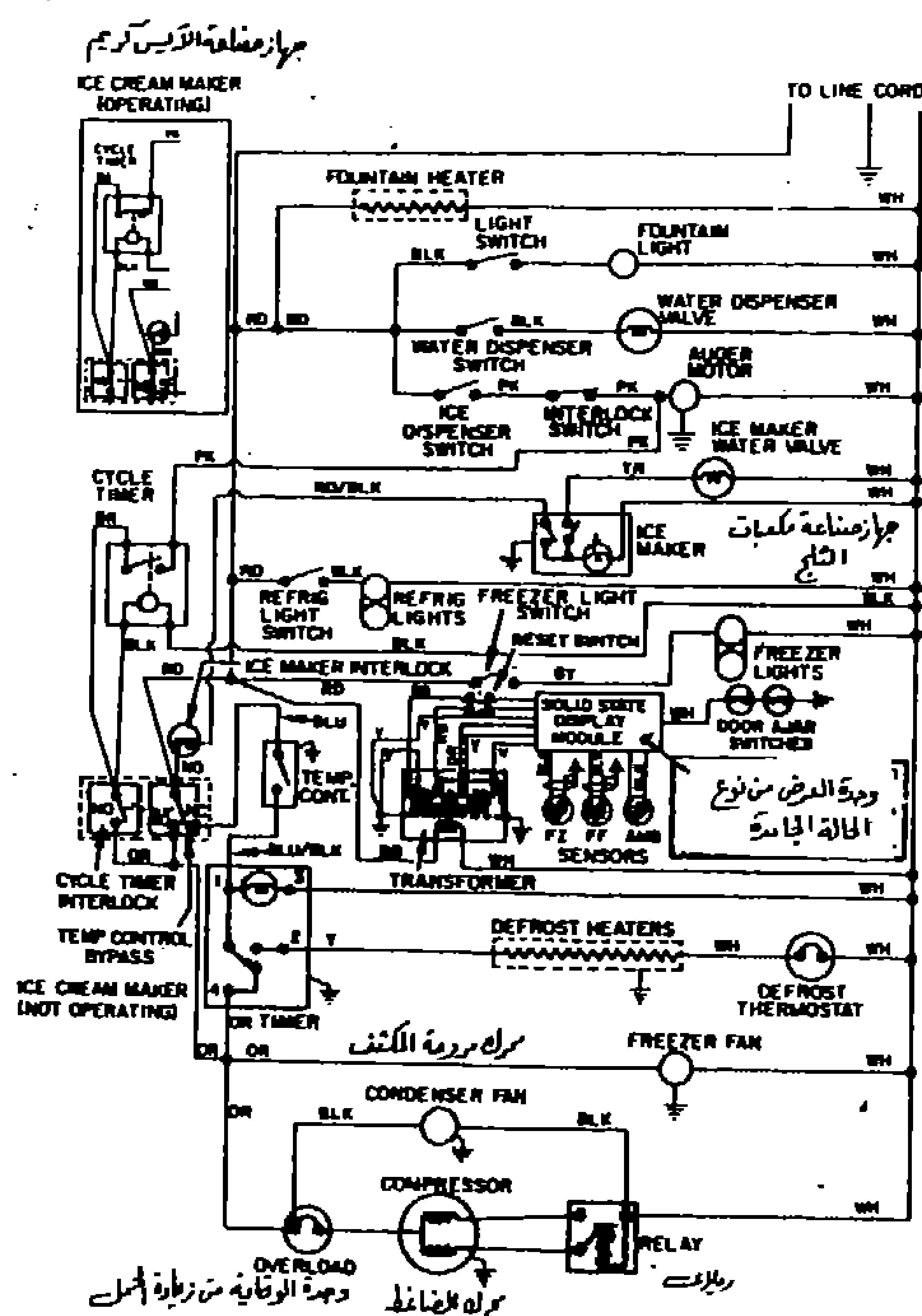
العارض	السبب المحتمل	العلاج
(هـ) لا يدور جهاز المزج.	١ - محرك البريمة تالف. ٢ - مجموعة تروس الإدارة.	١ - يستبدل. ٢ - تعالج/تستبدل.
(و) لا تحصل على مكعبات ثلج بعد استعمال جهاز صناعة الآيس كريم.	١ - حوض إعطاء الثلج لا يضغط على مفتاح حاكم جهاز صناعة مكعبات الثلج.	١ - يضبط.
(ز) شاشة العرض تدل على أن الباب موارب (الأبواب مقفولة).	(ز) دائرة توصيلات الباب موارب مفتوحة. ١ - مفتاح مواربة الباب تالف. ٢ - سلك مفصول من عند المفتاح. ٣ - سلك مقطوع بتوصيلات الباب موارب. ٤ - مجموعات التوصيل من توصيلات الباب إلى الكابينية مفصولة من عند مفصلة القاع.	 ١ - يستبدل. ٢ - يعاد توصيله. ٣ - يستبدل. ٤ - يعاد التوصيل.
(ح) شاشة العرض لا تدل على أن الباب موارب (الباب مفتوح).	(ح) توصيلات الباب موارب متصلة بالأرض مع الكابينية.	(ح) تعالج.

العارض	السبب المحتمل	العلاج
(ط) شاشة العرض تقرأ 0377.	١ - دائرة الثرمستور مفتوحة.	١ - تفحص الدائرة ويعاد توصيلها.
	٢ - الثرمستور تالفة أو السلك مفصول من الثرمستور. قم بتجديد أى ثرمستور منهما بتشغيل طريقة التشخيص و: (أ) قم بالضغط على زرار الدقيقة بالنسبة لدرجة حرارة الغرفة. (ب) قم بالضغط على زرار الساعة بالنسبة لدرجة حرارة كابينة الفريزر. (جـ) قم بالضغط على زرار درجة حرارة الغرفة بالنسبة لدرجة حرارة كابينة المأكولات الطازجة.	٢ - قم بإعادة التوصيل/يستبدل.
(ى) شاشة العرض تقرأ 0000.	(ى) يوجد قصر بدائرة الثرمستور.	١ - يعالج/يستبدل.

العارض	السبب المحتمل	العلاج
(ك) شاشة العرض لاتعطى قراءات أو لا يسمع صوت.	١ - وصلة مدخل ١٢٠ فولت إلى المحول مفصولة أو وصلة الستة أسلاك عند قاع الكابينية مفصولة.	١ - يعاد التوصيل.
	٢ - الأسلاك مفصولة عند صندوق المحول.	٢ - يعاد التوصيل.
	٣ - توصيلات الباب تالفة.	٣ - تعالج/تستبدل.
	٤ - محول تالف.	٤ - يستبدل المحول.
	٥ - وحدة الحالة الجامدة (Module) تالفة.	٥ - تستبدل.
	٦ - الأسلاك الموصلة من المحول إلى النهايات الخارجية بمفتاح إعادة التشغيل مفصولة أو المفتاح تالف.	٦ - تعالج أو تستبدل.
(ل) لايمكن ضبط أو إعادة ضبط الساعة، تظل عند قراءة 1200 فى جميع الوقت.	١ - مفتاح إعادة التشغيل موصلة أسلاكه بطريقة خطأ. الأسلاك من وحدة الحالة الجامدة موصلة بنهايات خطأ أو مفتاح إعادة التشغيل تالف.	١ - يعالج/يستبدل.

الدائرة الكهربائية

الرسم رقم (٧ - ١٧) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة للثلاجة التى تشتمل على شاشة العرض الإلكترونية والإنذار الصوتى، وجهاز صناعة الآيس كريم الأوتوماتيكى.



رسم رقم (٧-١٧) الدائرة الكهربائية المبسطة للثلاجة التى تشتمل على شاشة العرض الإلكترونية والإنذار الصوتى وجهاز صناعة الآيس كريم.

WIRE CODE	
COLOR	CODE
RED	RD
WHITE	WH
BLACK	BLK
BLUE	BLU
YELLOW	Y
BROWN	BR
PINK	PK
GREEN	GR
GRAY	GY
ORANGE	OR
TAN	TN
VIOLET	V

رسم رقم (٧-١٨) دائرة التوصيلات الكهربائية للثلاجة التى تشتمل على شاشة العرض الإلكترونية والإنذار الصوتى وجهاز صناعة الآيس كريم.

بينما الرسم رقم(٧-١٨) يبين دائرة التوصيلات الكهربائية لهذه الثلاجة.

ولإمكان معرفة الأجزاء المختلفة التى تظهر مكتوبة بهذه الرسومات باللغة الإنجليزية سنقدم فيما يلى ترجمة عربية لها:

Ice Cream Maker (Operation).	جهاز صناعة الآيس كريم (يعمل)
Fountain Heater.	مسخن صنبور (حنفية) الماء
Fountain Light.	لمبة الحنفية
Light Switch.	مفتاح الإضاءة
Water Dispenser Valve.	بلف إعطاء الماء
Water Dispenser Switch.	مفتاح إعطاء الماء
Auger Motor.	محرك البريمة
Interlock Switch.	مفتاح حاكم
Ice Dispenser Switch.	مفتاح إعطاء مكعبات الثلج
Ice Maker.	جهاز صناعة مكعبات الثلج
Freezer Light Switch.	مفتاح لمبة كابينة الفريزر
Refrig. Lights.	لمبات كابينة المأكولات الطازجة
Refrig Light Switch.	مفتاح لمبة كابينة المأكولات الطازجة
Cycle Timer.	جهاز دورة التوقيت
Freezer Lights.	لمبات كابينة الفريزر
Reset Switch.	مفتاح اعادة التشغيل
Ice Maker Interlock.	جهاز حاكم جهاز صناعة مكعبات الثلج
Door Alarm Switch.	مفتاح إنذار الباب
Solid State Display Module.	وحدة العرض من نوع الحالة الجامدة
Sensors.	وحدات الحس (ثرمستور)

Transformer.	محـــول
Temp. Cont.	منظم درجة الحرارة
Cycle Timer Interlock.	حاكم جهاز دورة التوقيت
Temp. Control By pass.	الهروب من منظم درجة الحرارة
Defrost Thermostste.	ثرموستات الديفروست
Defrost Heaters.	مسخنات الديفروست
Timer.	جهاز توقيت
Ice Cream Maker (not Operating).	جهاز صناعة الآيس كريم (لايعمل)
Ereezer Fon.	محرك مروحة الفريزر
Condenser Fan.	محرك مروحة المكثف
Relay.	ريـلاى
Compressor.	محرك الضابط
Overload.	قاطع الوقاية من زيادة الحمل

الفصل الثامن

إرشادات لسيدة المنزل عن استعمال الثلاجة

الفصل الثامن

إرشادات لسيدة المنزل عن استعمال الثلاجة

ولو أن الثلاجة الكهربائية تعد من أبسط أنواع الأجهزة المنزلية التى تستعملها سيدة المنزل ، إلا أنها كأى جهاز آخر تعطى خدمة أحسن إذا أعطيناها نحن أقل مقدار من العناية فى أثناء عملها ، وقمنا كذلك باتباع الطرق الصحيحة اللازمة لحفظ المأكولات الموجودة بداخلها ، هذا والثلاجة الحديثة التى تستعملها سيدة المنزل فى أيامنا هذه تعطى درجات البرودة اللازمة لمختلف أنواع المأكولات التى توضع بداخلها ، وبها كذلك أقسام منفصلة لحفظ كل نوع منها ، ولإمكان المحافظة على النكهة الطبيعية ، واللون والقيمة الغذائية الكاملة للمأكولات المختلفة أقدم فيما يلى لسيدة المنزل بعض الإرشادات الواجب اتباعها لحفظ كل نوع من أنواع المأكولات المختلفة :

وضع المأكولات وهى ساخنة داخل الثلاجة

إن فكرة عدم وضع المأكولات وهى ساخنة داخل الثلاجة كانت فكرة قديمة خاطئة ، إذ يجب أن توضع هذه المأكولات وهى ساخنة بأسرع ما يمكن داخل الثلاجة وذلك لمنع تلفها وللمحافظة على أقصى قيمة غذائية والنكهة الطبيعية لها ، هذا ووضع المأكولات بهذا الشكل لن يسبب أى ضرر لوحدة تبريد الثلاجة بأى حال من الأحوال .

حفظ المأكولات المطبوخة التى تتبقى بعد الأكل

يجب وضع المأكولات المطبوخة التى تتبقى بعد الأكل داخل أوعية مغطاة لمنع جفافها ، والأهم من ذلك للمحافظة على نكهتها الطبيعية وعدم انتقال الرائحة من طعام إلى آخر ، هذا وفى حالة عدم إمكان استهلاك هذه المأكولات خلال

يومين أو ثلاثة أيام من وقت وضعها بالثلاجة نقوم بتجميدها بالتبريد بوضعها داخل حيز أو كابينة الفريزر .

حفظ الخضروات الطازجة :

لحفظ الخضروات يجب أن تغسل أولاً ثم تقطع ويصفى الماء منها قبل وضعها فى الجزء المخصص لحفظ الخضروات بالثلاجة ، وعلى العموم يجب أن تبقى أوراق الخضروات منداة بالماء طول فترة حفظها داخل الثلاجة ، ولهذا يلزم إعادة تنديتها بالماء من وقت لآخر خلال أيام الأسبوع ، وباتباع هذه الطريقة يمكن حفظ الخضروات بحالة جيدة طول مدة تتراوح ما بين أسبوع وأسبوعين .

الفواكه :

معظم أنواع الفواكه يجب أن تغسل ثم تجفف قبل وضعها داخل الثلاجة ، بخلاف الفراولة والتوت التى يجب ألا تغسل إلا قبل أكلها مباشرة ، ويجب أن يغطى الشمام جيداً لمنع انتقال رائحته إلى باقى المأكولات الأخرى الموجودة بالثلاجة .

البيض :

يجب أن يرفع البيض من الأطباق الكرتون الموضوع بها (إذا كان موضوعاً بهذا النوع من الأطباق) وذلك لأن ورق الكرتون يعمل على امتصاص الروائح والرطوبة من المأكولات الأخرى الموجودة بالثلاجة .

هذا ويلزم أيضاً وضع البيض فى وضع رأسى فى مكانه المخصص بالثلاجة بشرط أن تكون نهاية البيضة الأكبر إلى أعلى حتى يبقى صفار البيضة فى منتصفها وتمنع البياض من السقوط كله إلى أسفل .

اللحوم :

نظراً لأن حفظ اللحوم له أهمية كبيرة بالنسبة لسيدة المنزل ، فإن معظم الثلاجات الحديثة تشتمل على مكان خاص موجود بأسفل الفريزر لحفظ هذه اللحوم والطيور الطازجة لمدة لا تزيد عن أربعة أيام ، أما فى الثلاجات غير الموجود بها مثل هذا المكان فإن اللحوم توضع فى طبق وتغلف بغير إحكام لفها بورق مشمع ، ثم يوضع الطبق وبه لفة اللحم على رف الثلاجة الموجود أسفل الفريزر مباشرة ، وباتباع هذه الطريقة يمكن حفظها بحالة جيدة مدة لا تزيد عن يومين ، كما أنه يوصى باستهلاك الأجزاء كالكبد والكلاوى والأسماك الطازجة خلال يومين على أكثر تقدير من وقت وضعها فى هذه الأمكنة بالثلاجة ، ولإمكان حفظ اللحوم والطيور والأسماك الطازجة مدة أطول من ذلك يجب أن تغلف بطريقة خاصة سنشرحها فيما بعد ثم توضع داخل حيز أو كابينة الفريزر لتجمد بالتبريد .

الجبن :

لمنع جفاف الجبن يجب أن يغلف بلفه بإحكام بورق رقائق الألومنيوم (ورق لف الشيكولاته) أو ورق السلوفان ، ويستحسن عدم مسك الجبن باليد لمنع تكون العفن على سطحه ، هذا والجبن الجاف يمكن حفظه داخل الثلاجة مدة شهر تقريباً ، أما الجبن الطرى فيحفظ مدة أسبوع .

مدة تخزين المأكولات التى تجمد بالتبريد

يمكن تخزين المأكولات المختلفة بالتجميد بالتبريد داخل الفريزر وذلك بعد أن يتم تغليفها بالطرق الصحيحة التى سنشرحها فيما بعد لمدة طويلة تصل إلى عام كامل ، وخلال هذه المدة يجب تقليب وضع جوانب هذه المأكولات على الأقل من ٣ إلى ٤ مرات لإمكان الحصول على مأكولات لم تفقد أى شىء من خواصها

الطبيعية بعد مضى هذه المدة الطويلة ، وتتغير مدة تخزين هذه المأكولات التى تجمد بالتبريد حسب كل نوع منها .

وفيما يلى نوضح باختصار مدة تخزين مختلف أنواع المأكولات :

عام كامل :

مختلف أنواع اللحوم البقرى والضأن والأرانب ومعظم أنواع الفواكه والخضروات

من ٤ إلى ٦ شهور :

لحوم الطيور ولحم العجول والأسماك الرفيعة .

من ٦ أسابيع إلى ٣ شهور :

معظم أنواع المأكولات المطبوخة والأسماك المدهنة واللحوم المدخنة .

من ٤ إلى ٦ أسابيع :

المأكولات المطبوخة التى تتبقى بعد الأكل وشرائح اللحوم المدخنة والسجق والكريم المثلج .

طريقة حفظ اللحوم بالتجميد بالتبريد

يجب أن نتذكر دائماً أن التجميد بالتبريد لن يصنع لنا لحماً جيداً من اللحم الردئ ، لهذا إذا أرادت سيدة المنزل أن تتأكد من أن اللحم المجمد بالتبريد الذى ستطهوه والذى ستقدمه لضيوفها بعد مضى شهرين أو ثلاثة أشهر من الآن سيكون طرياً ومذاقه جيداً . يجب أن تعتنى بنفسها باختيار الأنواع الجيدة من اللحم لتقوم بتجميدها بالتبريد ، والخطوات الآتية توضح لنا الطريقة الصحيحة لتغليف قطع اللحم الطازج من نوع (الروستو) قبل وضعها داخل حيز أو كابينة الفريزر لتجميدها بالتبريد .

١ ـ يستعمل عادة ورق سلوفان من نوع سميك لتغليف اللحوم التى ستحفظ بالتجميد بالتبريد .

٢ ـ يجب استعمال قطعة كبيرة من هذا الورق تكفى لتغليف كل قطعة من اللحم ، بحيث يمكن ثنى أطرافها عدة مرات كما هو مبين فى الرسم رقم (٨ ـ ١) لإمكان إحكام قفل هذا الغلاف ولتمنع بذلك جفاف اللحم ، هذا ويجب مراعاة أن يلتصق هذا الورق بسطح اللحم وذلك للإقلال من تواجد هواء بقدر الإمكان داخل الغلاف .

٣ ـ تثنى بعد ذلك لفة الورق السلوفان حتى يحكم قفل أطرافها المفتوحة كما هو مبين فى الرسم رقم (٨ ـ ٢) ـ ثم تربط اللفة بعد ذلك بقطعة من الدوبارة أو بشريط لاصق من نوع مناسب أو يحكم قفل هذه الأطراف باستعمال مكواة كهربائية دافئة .

٤ ـ يمكن تغليف شرائح اللحم باتباع نفس الطريقة السابق شرحها بالنسبة لقطع اللحم من نوع (الروستو) ، ولكن يلزم فى هذه الحالة وضع طبقتين من ورق السلوفان السميك بين الشرائح نفسها كما هو مبين فى الرسم رقم (٨ ـ ٣) وذلك لمنع التصاق هذه الشرائح بعضها ببعض فى أثناء فترة تخزينها بالتجميد بالتبريد .

وبالرجوع إلى الرسمين رقم (٨ ـ ٤ أ) و (٨ ـ ٤ ب) يمكن معرفة أهمية تغليف قطع اللحم بطريقة صحيحة ، فمن الرسم (٨ ـ ٤ أ) نرى أن قطعة اللحم التى تم تغليفها بطريقة صحيحة وأحكم قفلها قد احتفظت بكل نسبة الماء التى تحتويه وبنكهتها وبقيمتها الغذائية الكاملة ، وفى الرسم رقم (٨ ـ ٤ ب) نرى أن قطعة اللحم التى لم يتم تغليفها بطريقة صحيحة ولم يحكم قفلها تماماً أصبح سطحها جافاً وفقدت نسبة كبيرة من الماء الذى تحتويه ومن نكهتها ومن قيمتها الغذائية .

رسم رقم (٨ – ١) تستعمل قطعة كبيرة من ورق السلوفان السميك تكفى لتغليف كل قطعة من اللحم بحيث يمكن ثنى أطرافها عدة مرات كما هومبين بالرسم وذلك لإمكان إحكام قفل هذا الغلاف .

رسم رقم (٨ – ٢) تثنى بعد ذلك لفة الورق السلوفان حتى يحكم قفل أطرافها المفتوحة كما هو مبين بالرسم .

رسم رقم (٨ – ٣) يلزم وضع طبقتين من ورق السلوفان السميك بين طبقات شرائح اللحم وذلك لمنع التصاق هذه الشرائح بعضها ببعض فى أثناء فترة تخزينها بالتجميد بالتبريد .

طريقة حفظ لحوم الطيور بالتجميد بالتبريد

يمكن أيضاً حفظ لحوم معظم أنواع الطيور بالتجميد بالتبريد داخل حيز أو كابينة الفريزر وذلك باتباع الخطوات نفسها السابق شرحها بطريقة حفظ اللحوم ، وتغلف كل واحدة منها بورق السلوفان السميك بالطريقة المبينة بالرسم رقم (٨ — ٥) ، هذا وعند الحاجة إلى إعداد الدواجن للشى عند الاستعمال تقطع الواحدة منها بالطول إلى نصفين ويوضع بين هذين النصفين طبقتان من ورق السلوفان السميك كما هو مبين بالرسم رقم (٨ — ٦) وذلك لمنع التصاق النصفين بعضهما ببعض فى أثناء فترة تخزينها بالتجميد بالتبريد .

طرق منع تواجد روائح داخل الثلاجة

فيما يلى أهم النقط الواجب مراعاتها للمحافظة على منع تواجد روائح داخل الثلاجة :

١ — بالإضافة إلى عملية التنظيف المنتظمة ، يجب رفع أى سائل يتساقط من المأكولات داخل الثلاجة فوراً وخصوصاً اللبن ، فإنه عندما يسكب داخل الثلاجة تنتج منه روائح غير مرغوب فيها .

٢ — يجب التأكد من استهلاك الفواكه قبل أن يحدث بها عفن .

٣ — تنظف أسطح الرفوف الموجودة بالثلاجة من أعلى ومن أسفل .

٤ — يجب أن تغطى أو تغلف معظم أنواع المأكولات الموجودة داخل الثلاجة .

٥ — يجب تغليف المأكولات التى ستحفظ بالتجميد بالتبريد داخل حيز أو كابينة الفريزر بالطرق السابق شرحها ، وعلى الأخص الأسماك والمأكولات

رسم رقم (٨ – ٤ أ) يظهر هذا الرسم كيف احتفظت قطعة اللحم التى تم تغليفها بطريقة صحيحة وأحكم قفلها بكل نسبة الماء التى تحتويه وبنكهتها وقيمتها الغذائية الكاملة .

رسم رقم (٨ – ب) يظهر هذا الرسم كيف فقدت قطعة اللحم التى لم يتم تغليفها بطريقة صحيحة ولم يحكم قفلها تماماً نسبة كبيرة من الماء الذى تحتويه ونكهتها ونسبة كبيرة من قيمتها الغذائية وأصبح سطحها جافاً كذلك .

رسم رقم (٨ – ٥) يبين طريقة تغليف الدواجن بلفها بقطعة كبيرة كافية من ورق السلوفان السميك وذلك لحفظها بالتجميد بالتبريد داخل حيز أو كابينة الفريزر .

رسم رقم (٨ – ٦) عند إعداد الدواجن للشى ، تقطع الواحدة منها بالطول إلى نصفين ويوضع بين النصفين طبقتان من ورق السلوفان السميك كما هو مبين بالرسم وذلك لمنع التصاق هـذين النصفين بعضهما ببعض فى أثنـاء فترة تخزينها للتجميد بالتبريد .

التى تحتوى على ثوم ، ويستحسن شطف الأيدى بالماء المعصور عليه ليمون بعد مسك الأسماك وقبل مسك اللفات التى تحتوى على أسماك .

٦ – يمكن وضع أقراص الفحم داخل حيز حفظ المأكولات الطازجة أو الفريزر لتساعد على امتصاص الروائح غير المرغوب فيها ، ولقد نجحت أيضاً أخيراً طريقة وضع طبق يحتوى على كمية صغيرة من البن المجروش الطازج بالجزء الخلفى بأحد أرفف الثلاجة فى اتجاه حركة سريان الهواء فى امتصاص الروائح غير المرغوب فيها .

٧ – من أهم الأشياء التى يجب أن نقوم بعملها فى حالة إبطال الثلاجة لمدة بضعة أسابيع قليلة خلال فترة الإجازة الصيفية مثلا هو أن نقوم بتنظيفها جيداً ثم تجفف جيداً ويترك بابها مفتوحاً قليلا لنسمح بتحرك الهواء بداخلها ، هذا والرائحة التى قد تنتج من قفل باب الثلاجة مدة طويلة وهى بدون عمل تحتاج إلى بعض الوقت لإزالتها عند ما يعاد استعمال الثلاجة مرة أخرى ، وللمساعدة فى إزالة هذه الرائحة بأسرع ما يمكن يجب فتح باب الثلاجة فتحة كاملة عندما يفتح فى كل مرة عند أخذ المأكولات أو وضعها بداخلها .

تنظيف الثلاجة

فى بعض الأحيان قد يسهو على سيدة المنزل القيام بعملية تنظيف الثلاجة ولو أن عملية التنظيف تعد من أبسط العمليات التى يمكن أن تقوم بها للمحافظة على ثلاجتها فى جميع الأوقات. ولهذا رأيت أن أقدم فيما يلى بعض الإرشادات المختلفة عن طرق تنظيف أجزاء الثلاجة المختلفة :

جدار الباب الداخلى البلاستيك والأرفف الموجودة به :

يمكن أن تنظف هذه الأجزاء بمحلول الماء الدافئ وبيكربونات الصودا (٣ ملاعق شاى بيكربونات صودا لكل لتر من الماء)– هذا ويجب مراعاة عدم

استعمال المحاليل المذيبة « solvents » أو المنظفات الخاصة بالأرضيات التى تحتوى على زيوت أو شحومات إذ أن هذه المواد تسبب أضراراً كثيرة للأجزاء المصنوعة من مادة البلاستيك وتعمل على تشققها .

الجدران وجميع الأجزاء الداخلية الموجودة بالثلاجة :

يجب أن تنظف جميع هذه الأجزاء بما فى ذلك سطح التبريد وحوض تجمع الماء الناتج من عملية إذابة الفروست فى بعض أنواع الثلاجات بمحلول الماء الدافئ وبيكربونات الصودا (٣ ملاعق شاى بيكربونات صودا لكل لتر ماء) . ثم تجفف بعد ذلك جيداً بفوطة نظيفة .

جدران الثلاجة الخارجية :

تنظف هذه الجدران بالماء الدافئ الذى يحتوى على كمية قليلة من مسحوق الصابون المبشور (كالأومو أو الرابسو أو سافو إلخ . .) وذلك من وقت لآخر هذا ويمكن بعد تجفيفها جيداً تلميع هذه الجدران باستعمال أحد أنواع كريم تلميع الثلاجات الذى يحتوى على مادة السليكون ٣ أو ٤ مرات خلال العام .

تنظيف مكثف دائرة التبريد :

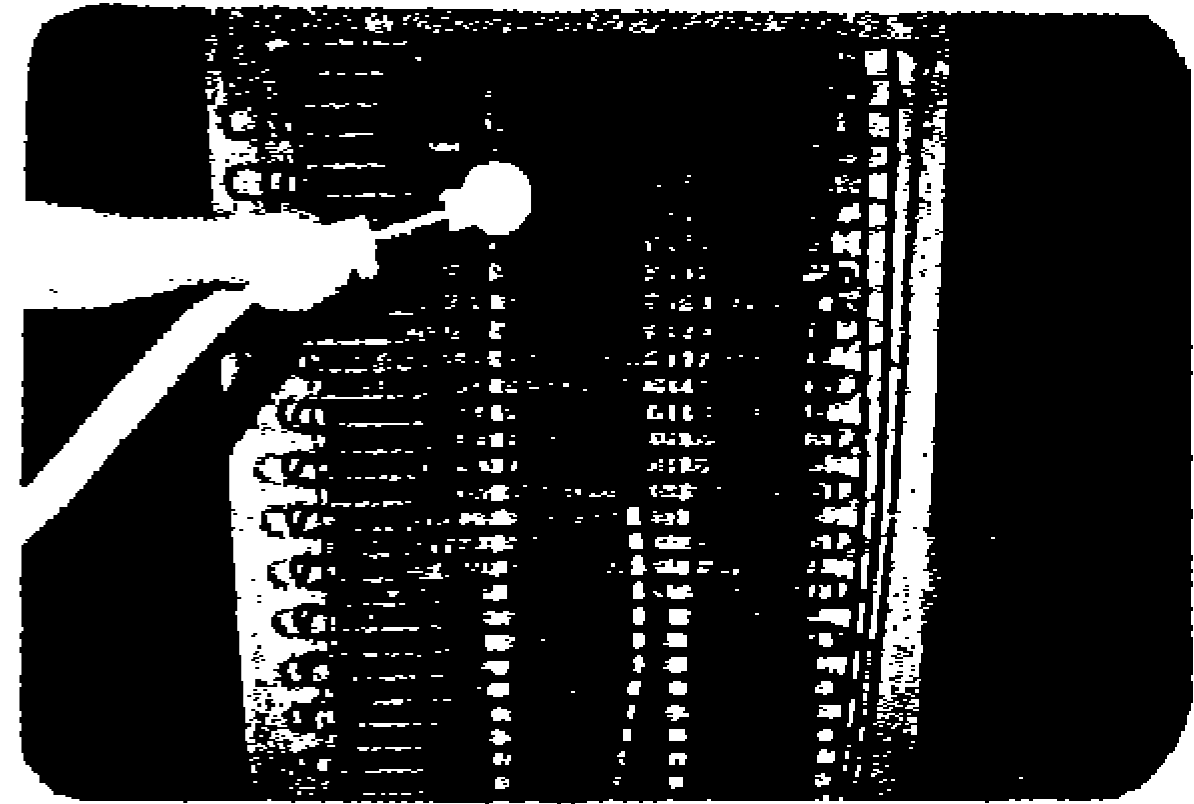
يجب أن يظل دائماً مكثف دائرة التبريد نظيفاً ، إذ أن وجود أى عائق يمنع حركة الهواء الكافية حول هذا المكثف وخلاله يعمل على رفع درجة حرارته وبالتالى رفع ضغوط دائرة التبريد وتخفيض جودة عمل هذه الدائرة .

ومن المشاهد فى بعض الحالات أن المكثف من النوع الإستاتيكى الذى يركب خلف كابينة الثلاجة يصبح مكاناً تتجمع فيه الجرائد والمجلات القديمة والشنط الورق والصناديق كما يظهر ذلك الرسم رقم (٨ — ٧) ، حيث إن مثل هذه أشياء قد تتساقط خلف هذا المكثف بالشكل الظاهر فى الرسم ،



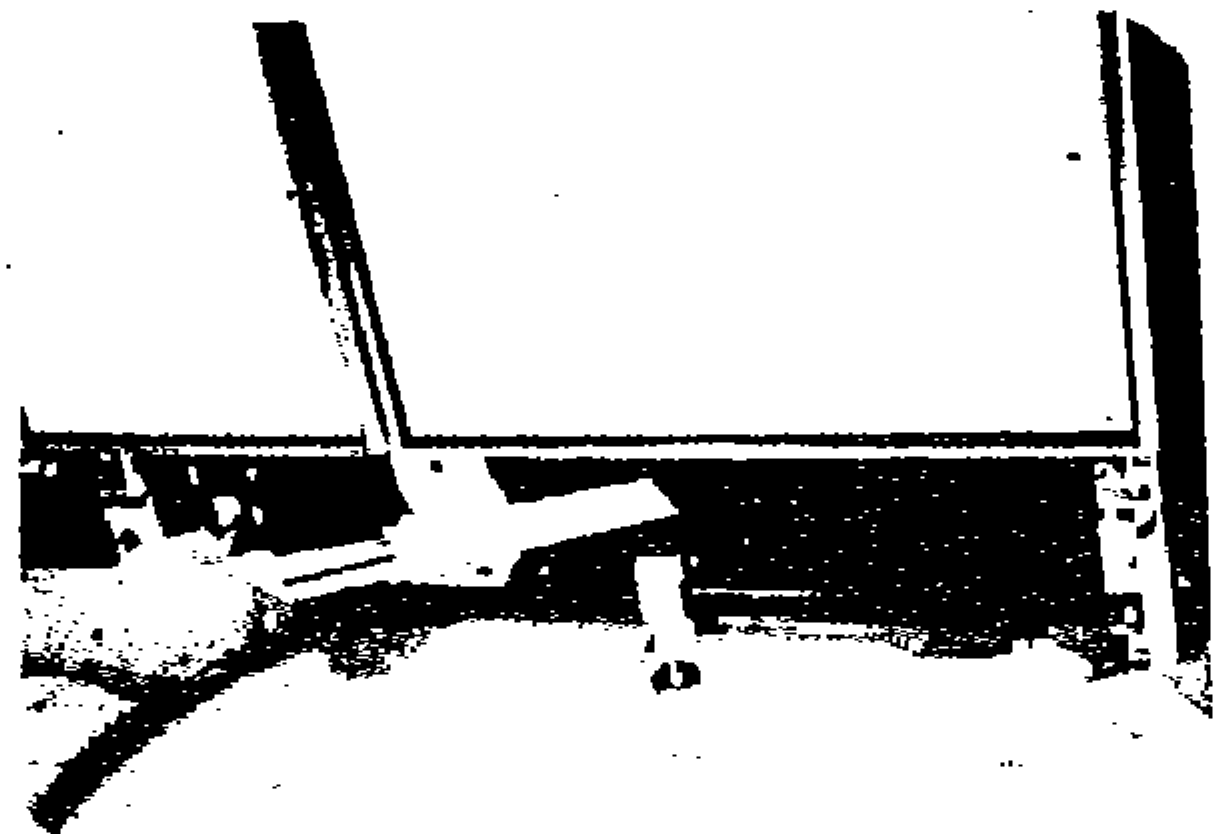
رسم رقم (٨ — ٧)

يوضح هذا الرسم كيف يصبح المكثف من النوع الإستاتيكى المركب خلف كابينة الثلاجة مكاناً تتجمع فيه الجرائد والمجلات القديمة إلخ . . .



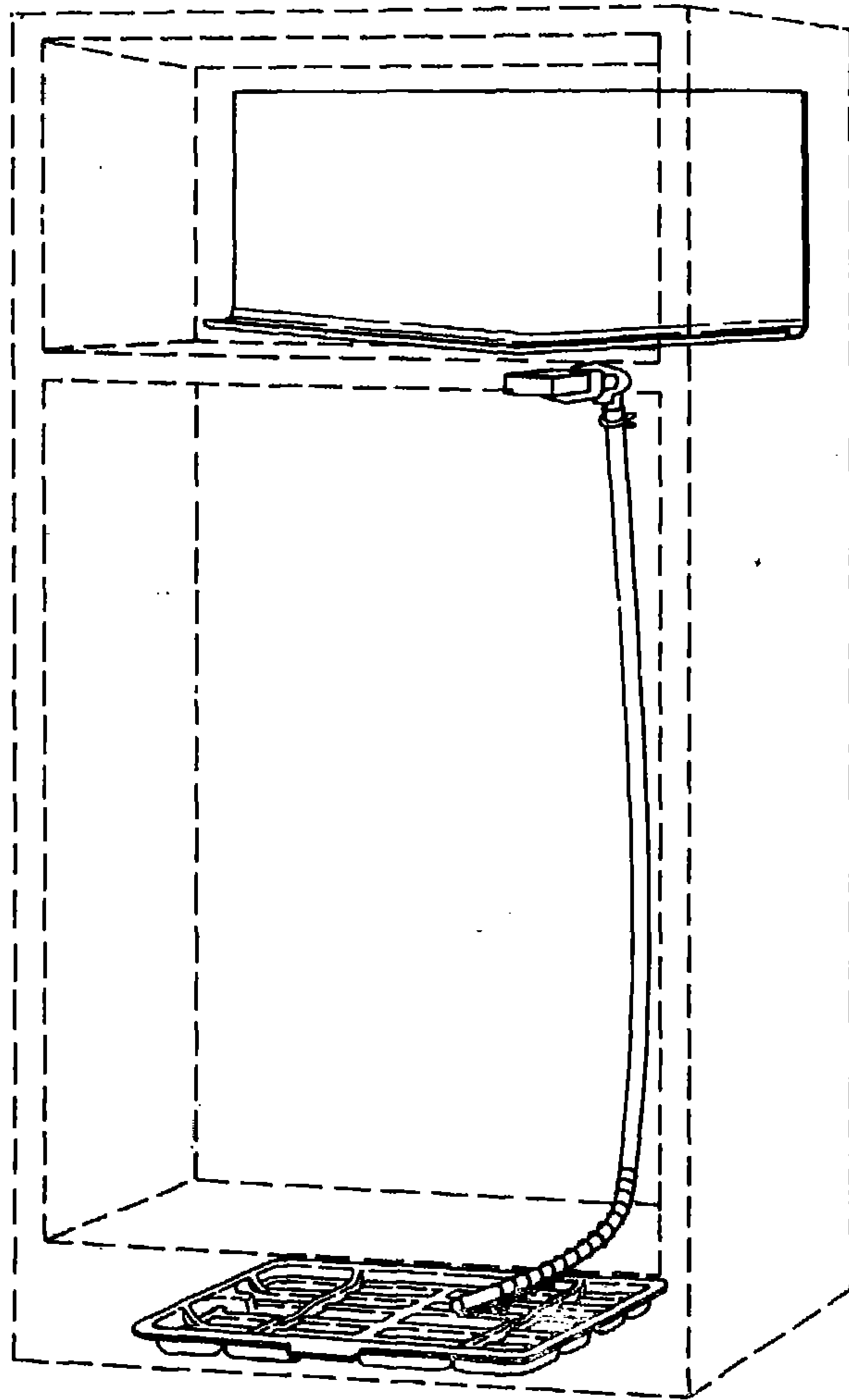
رسم رقم (٨ — ٨)

طريقة تنظيف مكثف دائرة التبريد المركب خلف كابينة الثلاجة باستعمال منظف شفاط



رسم رقم (٨ — ٩)

طريقة تنظيف مكثف دائرة التبريد من النوع الذى يتم تبريده بمروحة والذى يركب بحيز وحدة التبريد قريباً من أرضية المكان الموجودة به الثلاجة



رسم رقم (٨ — ١٠)

يوضح هذا الرسم خط سير ماسورة تصريف الماء الناتج من عملية إذابة الفروست الموجودة فى الثلاجات ذات دوائر التبريد المركبة والمزدوجة « دوبلكس »

وذلك عندما تعمد ربة المنزل على تخزينها أو وضعها فوق سطح كابينة الثلاجة العلوى .

وكذلك فإن تجمع الأتربة والأوساخ على سطح ملفات هذا المكثف تعمل أيضاً بدورها على إعاقة حركة الهواء ، ولهذا يلزم تنظيف هذا المكثف بصفة دورية إما باستعمال فرشة تنظف أو باستعمال منظف شفاط Vacuum Cleaner كما هو موضح بالرسم رقم (٨ — ٨) .

ونظراً لأن مكثف دائرة التبريد من النوع الذى يتم تبريده بمروحة والذى يركب بحيز وحدة التبريد يكون قريباً من أرضية المكان الموجودة به الثلاجة ، فإن الأتربة والخيوط والأوساخ تتجمع فوق سطحه بسهولة ، ولهذا فإنه يلزم أيضاً تنظيفه خلال فترات قصيرة باستعمال منظف شفاط بالطريقة الموضحة بالرسم رقم (٨ — ٩) .

تنظيف ماسورة تصريف الماء الناتج من عملية إذابة الفروست :

فى بعض الأحيان قد يحدث سدد بماسورة تصريف الماء الناتج من عملية إذابة الفروست الموجودة فى الثلاجات ذات دوائر التبريد المركبة والمزدوجة « دوبلكس » ينتج غالباً من سقوط فضلات الأطعمة الصغيرة وتراكمها داخل هذه الماسورة ، والذى يبين خط سيرها الرسم رقم (٨ — ١٠) داخل ثلاجة من النوع ذى دائرة التبريد المركبة .

ومن أحسن الطرق التى يمكن اتباعها لفتح هذا السدد هو دفع طول مناسب من السلك البلاستيك الذى يستعمل فى تعليق الملابس المغسولة داخل هذه الماسورة ثم تغسل بعد ذلك بإمرار ماء دافئ خلالها .

الفصل التاسع



فتم بإرشاد من يستعمل الثلاجة

الفصل التاسع

قم بإرشاد من يستعمل الثلاجة

عندما تطلب فى يوم من الأيام لفحص ثلاجة وقبل أن تجرى عمليات الفحص الفنى لها ، يجب أن تكون مستعداً دائماً لإجابة كثير من الأسئلة عن طريقة استخدام وعمل هذه الثلاجة ، وعلاوة على ذلك يجب أن تقدم لمن يستعملها الإرشادات الضرورية التالية التى قد تساعد كثيراً فى الاستغناء عن طلبك مستقبلا بدون داع .

مدة دوران وحدة التبريد :

على الأخص يجب الانتباه لإرشاد من يستعمل ثلاجة كهربائية من النوع الحديث ذى دائرة التبريد المركبة (الثلاجة التى لا يظهر فروست على سطح الفريزر بها) إلى أن فترة دوران وحدة التبريد بهذا النوع من الثلاجات عادة ٧٥ أو ٨٠ فى المائة ، وخلال الأيام التى تكون درجة الحرارة ونسبة الرطوبة فيها مرتفعة جداً قد تصل فترة دوران وحدة التبريد إلى مائة فى المائة .

وبوجه عام يجب إرشاد من يستعمل أى نوع من الثلاجات أن فترة دوران وحدة التبريد تكون عادة أطول من فترة الوقوف ، وهذا أمر ضرورى لحفظ المأكولات الموجودة بداخلها بحالة جيدة .

موضع يد الترموستات :

عند تشغيل الثلاجة الكهربائية لأول مرة تحرك يد الترموستات فى الموضع الذى توصى به الشركة الصانعة ، فإذا لاحظ بعد ذلك من يستعمل الثلاجة أن درجة الحرارة بداخلها مرتفعة نسبياً فإنه يكون من الضرورى فى مثل هذه الحالة

إرشاده لتحريك يد هذا الترموستات تدريجياً حتى يصل إلى الموضع الذى يحصل منه على درجة حرارة مناسبة .

هذا ويجب عدم الاعتماد على الموضع المبين بـ « عادة — Normal» الموجود بيد الترموستات ، إذ أن الموضع الصحيح الذي يجب أن تحرك إليه يد الترموستات هو الموضع الذى نختاره بأنفسنا والذى نحصل منه على درجات مناسبة داخل الثلاجة ، وهذا الموضع يختلف من ثلاجة إلى أخرى .

وكذلك يجب إرشاد من يستعمل الثلاجة إلى ضرورة تحريك موضع يد الترموستات خلال فصول السنة المختلفة ، فالوضع رقم ١ أو ٢ الذى قد يكون مثلا مناسباً لتشغيل الثلاجة خلال شهر فبراير قد لا يكون مناسباً بالمرة لتشغيلها خلال شهر يوليو .

فتح باب الثلاجة :

فى كل مرة يفتح فيها باب الثلاجة يندفع من داخلها كمية من الهواء البارد الثقيل نحو أرضية المكان الموجودة به ، وهذه الحالة تسبب حدوث منطقة ذات ضغط منخفض داخل الثلاجة تعمل على سحب الهواء الساخن من الغرفة إلى داخلها ، فترتفع تبعاً لذلك درجة الحرارة بسرعة داخل كابينة الثلاجة بحيث تجعل الترموستات يعمل على تشغيل وحدة التبريد حتى تنخفض مرة أخرى درجة الحرارة إلى الدرجة المحددة بموضع يد الترموستات ، وعلى هذا كلما كثر عدد المرات التى يفتح بها باب الثلاجة طالت مدة دوران وحدة التبريد وازداد استهلاكها للتيار الكهربائى .

ولذلك يجب إرشاد من يستعمل الثلاجة إلى ضرورة الإقلال بقدر الإمكان من عدد المرات التى يفتح فيها بابها وذلك بإخراجه منها مثلا جميع ما يلزم فى وقت واحد بدلا من فتح بابها كل مرة يحتاج فيها إلى إخراج أحد هذه الأشياء .

هذا ويعمل كذلك الهواء الساخن الرطب على زيادة حمل وحدة التبريد ، وكذلك فإن الرطوبة تتجمع أيضاً على جدران الثلاجة الداخلية الباردة خلال

الأيام الرطبة وتسيل على شكل قطرات ماء على هذه الجدران مسببة تلف بعض أنواع الأطعمة والمأكولات الموجودة بداخلها ، ومن السهولة طبعاً تحاشى هذه الحالات بالإقلال من عدد المرات التى يفتح فيها باب الثلاجة .

وضع المأكولات داخل الثلاجة بطريقة غير مناسبة :

إن حركة الهواء داخل الثلاجة ضرورية جداً للحصول على تبريد منتظم لحفظ المأكولات الموجودة بداخلها بحالة جيدة ، فإذا وجد هذا الهواء ما يعوق حركته الطبيعية داخل جميع أجزاء الثلاجة ، فإن المأكولات الموجودة فى الأرفف السفلية من الثلاجة لا يتم تبريدها بطريقة كافية . ولذلك يجب وضع المعلبات والمأكولات المختلفة داخل أرفف الثلاجة بترتيب ونظام يسمح بتحرك الهواء بسهولة خلالها وحولها ، مع مراعاة عدم دفع لفات المأكولات الكبيرة وعلى الأخص صناديق المأكولات المكعبة الشكل نحو جدار الثلاجة الخلفى حتى لا نمنع بذلك حركة الهواء البارد إلى الأرفف السفلية ومكان حفظ الخضراوات الطازجة . ويجب كذلك مراعاة عدم تكديس المأكولات بالثلاجة وأن يترك فراغ كاف بين لفات المأكولات بحيث لا نجعل شيئاً منها يلاصق جدران الثلاجة الداخلية .

هذا ولو أن المأكولات والسوائل الساخنة تعمل على زيادة حمل التبريد إلا أن فكرة وضع المأكولات وهى ساخنة داخل الثلاجة كانت فكرة قديمة خاطئة ويجب وضع هذه المأكولات وهى ساخنة بأسرع وقت ممكن داخل الثلاجة لمنع تلفها وللمحافظة على أقصى قيمة غذائية ونكهة طبيعية لها . ومن المؤكد أن وضع المأكولات داخل الثلاجة بهذا الشكل لن يضر وحدة التبريد الموجودة بها بأى حال من الأحوال .

تكاثف الرطوبة على جدران الثلاجة خلال بعض أيام فصل الصيف :

فى بعض أيام فصل الصيف يحتوى الهواء الساخن على كمية كبيرة من الرطوبة (بخار الماء) ، وعندما يلامس هذا الهواء جدران الثلاجة الداخلية تتكاثف هذه الرطوبة الزائدة على هذه الجدران وتسيل على سطحها على هيئة

قطرات ماء ، وهذه الحالة تعد عادية بالنسبة لتشغيل الثلاجة خلال أيام الصيف الرطبة ، ويتوقف حدوثها طبعاً على عدد المرات التى يفتح فيها باب الثلاجة والمدة التى يظل فيها هذا الباب مفتوحاً ، وكذلك على درجة حرارة ونسبة الرطوبة الموجودة بالهواء خارج الثلاجة .

هذا وعندما يتلف الحلق المطاط المركب بباب الثلاجة يعمل هو الآخر على تسرب مقدار كبير من هذا الهواء الساخن المشبع بالرطوبة إلى داخل الثلاجة مسبباً حدوث تكاثف شديد للرطوبة على جدرانها الداخلية ، ولكن عندما يكون هذ الحلق المطاط بحالة جيدة فإنه يحدث أيضاً تكاثف ولكنه يكون بسيطاً جداً فى هذه المرة ، وهذه طبعاً حالة عادية يجب إرشاد من يستعمل الثلاجة عنها ، كما يجب أيضاً إرشاده إلى اتباع الخطوات التالية للإقلال بقدر الإمكان من حدوث عملية التكاثف التى تحدث خلال هذه الفترة من أيام الصيف الرطبة :

١ – يجب تغطية جميع الأوعية الموجود بها سوائل أو مأكولات رطبة الموجودة داخل الثلاجة ، وذلك لمنع تبخر الرطوبة وتكاثفها على جدران الثلاجة الداخلية .

٢ – من الأهمية البالغة أن نقلل من عدد المرات التى نقوم فيها بفتح باب الثلاجة .

٣ – قم بعملية إذابة الثلج (الفروست) الذى يتراكم على سطح الفريزر بصفة منتظمة بالنسبة للثلاجات ذات دائرة التبريد العادية وغير المركب بها أجهزة لإذابة هذا الفروست بطريقة أوتوماتيكية ، وقد يكون من الضرورى إذابة هذا الفروست بطريقة يدوية مرتين أسبوعياً خلال أيام الصيف الشديدة الحرارة الرطبة .

إذابة الفروست الذى يتراكم على سطح الفريزر :

عادة تعمل وحدة تبريد الثلاجة مدة طويلة خلال أيام الصيف الشديدة الحرارة الرطبة وخصوصاً إذا كانت يد الترموستات موضوعة فى موضع « أقصى

تبريد » ، وينتج عن ذلك أن يتراكم الفروست بكثرة على سطح الفريزر مكوناً طبقة سميكة عازلة للحرارة تمنع هذا الفريزر من امتصاص الحرارة الموجودة داخل كابينة الثلاجة مسببة بذلك ارتفاع درجة الحرارة داخل حيز المأكولات الموجود بها ، ولعلاج هذه الحالة بالنسبة للثلاجات ذات دائرة التبريد العادية تصير إذابة هذا الفروست بالطريقة اليدوية الآتية وذلك للحصول على تبريد منتظم داخل الثلاجة بعد ذلك فى كل مرة يزيد سمك طبقة هذا الفروست عن ٦ م :

١ – ارفع جميع المأكولات المجمدة بالتبريد من داخل الفريزر ، وقم بلفها عدة لفات بورق الجرائد حتى تحفظها من الذوبان .

٢ – حرك يد الترموستات إلى الموضع « بطال » .

٣ – ضع حوضاً أو وعاء به ماء ساخن داخل الفريزر واقفل باب الثلاجة بعد ذلك .

ملاحظة : يمكن تنظيف الثلاجة جميعها فى أثناء إجراء عملية إذابة الفروست هذه وذلك برفع جميع المأكولات الموجودة بداخلها وتنظيفها بعد ذلك .

٤ – بعد ذوبان الفروست جميعه الموجود بالفريزر يصير تنظيفه وتجفيفه بفوطه نظيفة وجافة .

٥ – قم بتحريك يد الترموستات إلى الموضع المطلوب السابق تحديده .

٦ – بعد ذلك قم بإعادة وضع جميع المأكولات المجمدة بالتبريد السابق رفعها داخل الفريزر وكذلك المأكولات الأخرى داخل حيز المأكولات .



الفصل العاشر



لحام أجزاء دوائر تبريد الثلاجات الكهربائية والمجمدات (الفريزر)

الفصل العاشر

لحام أجزاء دوائر تبريد الثلاجات الكهربائية والمجمدات (الفريزر)

إذا كنا ستتكلم فى هذا الفصل من الكتاب عن لحام أجزاء دوائر تبريد الثلاجات الكهربائية والمجمدات (الفريزر) فإننا نقصد بذلك عملية لحام هذه الأجزاء على الناشف « Braziag » ، حيث توصل المعادن مع بعضها برفع درجة حرارتها إلى أعلى من ٨٠٠° ف ، ولكن إلى درجة أقل من نقطة انصهارها .

ويستعمل معدن ملئ أو سبيكة لحام على الناشف «Brazing Alloy» لها درجة انصهار أقل من درجة انصهار المعادن المراد وصلها لإجراء هذا اللحام .

إن وصل المعادن عند درجات حرارة أقل من ٨٠٠° ف يعتبر لحام طرى « Soldering » .

وقد تتعجب لماذا لا يوصى باستعمال طريقة اللحام العادية فى دوائر التبريد المحكمة القفل ، إذ أنه من الطبيعى يكون من الأسهل كثيراً إجراء اللحام عند درجات الحرارة المنخفضة بالطريقة التى تستعمل فى عملية اللحام الطرى . إن دوائر التبريد المحكمة القفل الخاصة بالثلاجات الكهربائية والمجمدات (الفريزر) تعمل عند ضغوط تصل إلى ٢٥٠ رطلا على البوصة المربعة ، وجميع الوصلات الموجودة بهذه الدوائر تكون معرضة لهذا الضغط وبدون أن تيسرب منها أية كمية من مركب التبريد إطلاقاً . إن عمليات اللحام العادية بالنسبة لهذه الوصلات عادة لا يمكنها مقاومة مثل هذا الضغط .

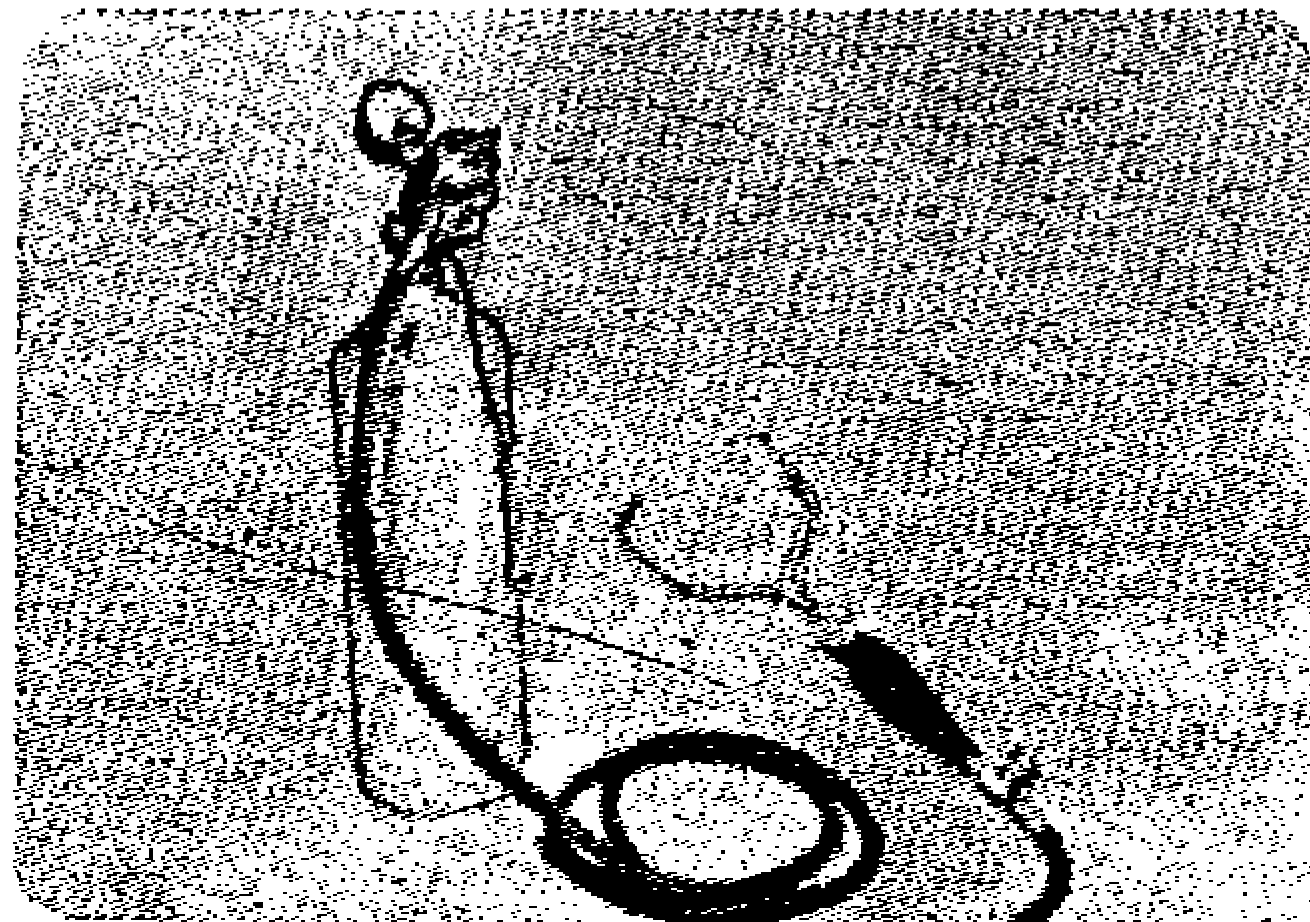
وبإجراء عملية اللحام على الناشف «Brazing» وباستعمال سبائك اللحام التى يوصى بها ، فإنه يمكن الحصول على وصلة قوية .

ومن أجل إجراء عملية اللحام على الناشف ، يجب أن تكون لدينا الأجهزة المناسبة ، وتراعى قواعد الأمان الخاصة ، وتتبع الخطوات التى قد ثبت نجاحها

ودعونا نرى أولا ما هى الأجهزة والمواد والآلات اليدوية الخاصة التى يوصى بها لإجراء هذه العملية .

إن جهاز « برست — أو — لايت — Prest-0-lite » الذى يشتمل على إسطوانة صغيرة تحتوى على غاز « أسيتيلين — Acetylene » وموصلة بواسطة خرطوم ببورى لحام ذى طرفين « Double Tip Torch » كالمبين بالرسم رقم (١٠ — ١) يعتبر مرغوباً بشكل كبير بين فنيين التبريد لإجراء عملية اللحام على الناشف . ويقوم هذا الجهاز بخلط غاز الأسيتيلين مع الهواء الجوى لإعطاء لهب حرق نظيف ساخن . ويمكن أيضاً استعمال أجهزة اللحام « الأوكسجين والأسيتيلين » لإجراء عملية اللحام على الناشف وذلك إذا تم تنظيم درجة حرارة اللهب الذى تعطيه . ولكن نظراً لأن جهاز « برست — أو لايت » أخف كثيراً من نوع « الأكسيجين والأسيتيلين » ويمكن حمله بسهولة ، فإنه يفضل كثيراً وذلك عند إجراء عمليات اللحام على الناشف فى منزل العميل .

هذا ويمكن الحصول على إسطوانات الأسيتيلين الخاصة بالجهاز « برست — أو — لايت » بحجمين — النوع الأول منها يحتوى على ١٠ أقدام مكعبة



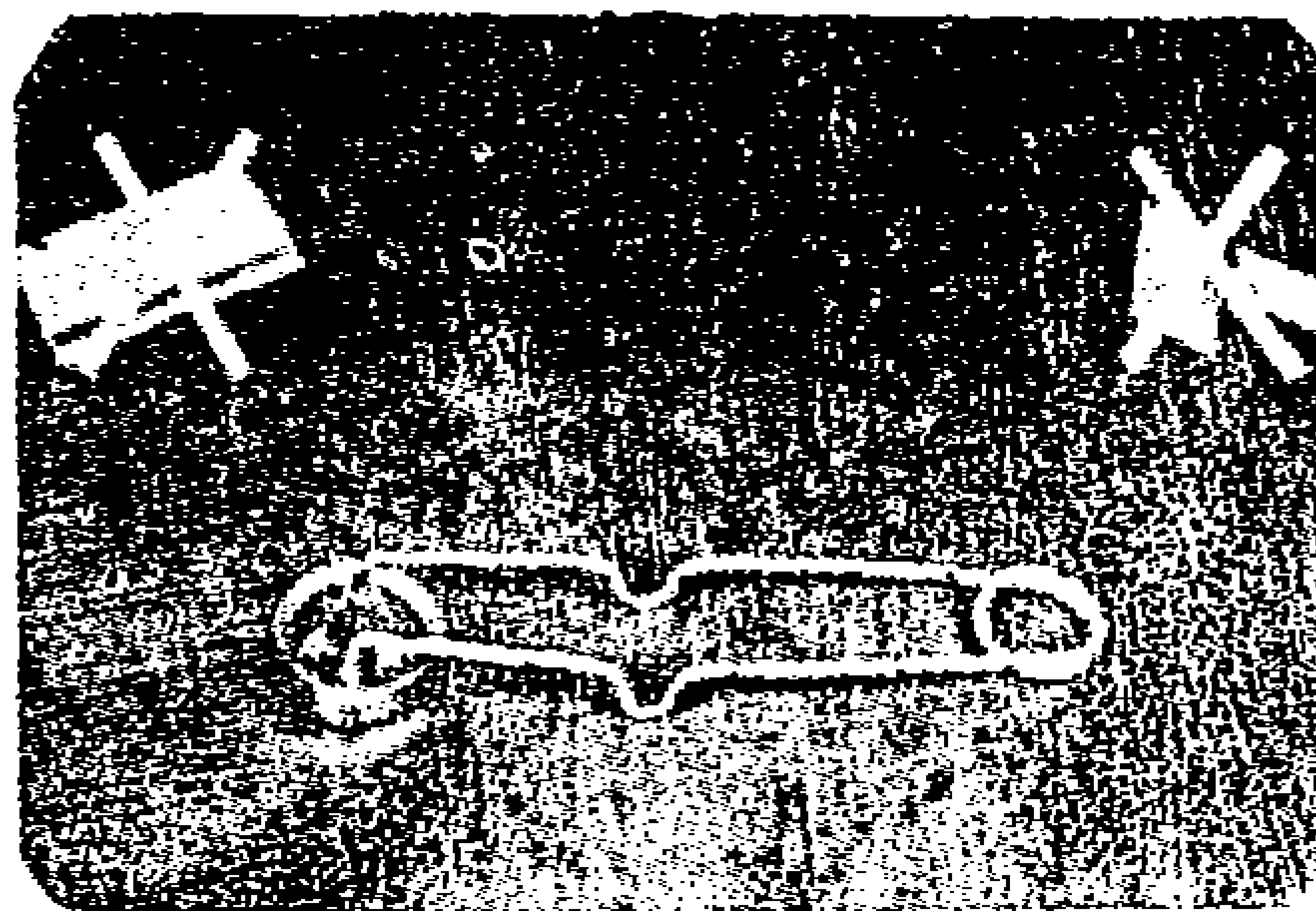
رسم رقم (١٠ — ١)

من الغاز ، والنوع الثانى يحتوى على ٤٠ قدماً مكعباً من الغاز . وكلا النوعين يحتاجان إلى وصلات مختلفة لتركيب منظم الضغط على الإسطوانة ، فمثلا نحتاج إلى وصلة خاصة «Adaptor» إذا استعملنا منظم ضغط خاص بالنوع الثانى لتركيبه مع النوع الأول والعكس بالعكس

ولو أن اللهب الذى يعطيه جهاز « برست — أو — لايت » لا ينتج أشعة ضارة للعين . إلا أنه يوصى باستعمال نظارات وقاية أو غطاء للعين ، وذلك لوقاية العيون فى حالة حدوث حادث ما .

وكذلك يوصى أيضاً باستعمال جهاز إشعال شرارة ميكانيكى كالظاهر فى الرسم رقم (١٠ — ٢) بدلا من استعمال أعواد الثقاب أو ولاعات السجائر لإشعال لهب البورى وذلك لأن هذا الجهاز أكثر أماناً وأسهل فى الاستعمال .

ويوصى أيضاً عند إجراء اللحام بدائرة التبريد المحكمة القفل فى منزل العميل ، أن نقوم بفرش قماش من الأسبستوس تحت الأجهزة وذلك لوقاية الأرضية من لهب اللحام .



رسم رقم (١٠ — ٢)

إن سبيكة اللحام على الناشف والتى يطلق عليها أحيانا سبيكة لحام الفضة والخاصة بعمليات لحام دوائر تبريد الثلاجات الكهربائية والمجمدات (الفريزر) يجب أن تكون من النوع الذى يحتوى على ٤٥ ٪ فضة وأن لا تحتوى على أى أثر لمادة الكادميوم «Cadmium Free» كما هو مبين فى الرسم رقم (١٠ — ٣) .

إن مادة الكادميوم يمكن أن تعطى أدخنة ضارة بالصحة وذلك عندما يتم تسخينها إلى نقطة التبخر . فإذا استعملت سبيكة لحام على الناشف تحتوى على مادة الكادميوم ، يجب فى هذه الحالة التأكد من وجود تهوية كافية فى المكان الذى تجرى فيه عملية اللحام ، وذلك حتى لا تتجمع الأدخنة وتخلق حالة خطيرة . إن السبيكة التى تحتوى على ٤٥٪ فضة تتيح استعمال نوع واحد من السبيكة لجميع عمليات اللحام على الناشف الخاصة بدوائر التبريد المحكمة القفل .



رسم رقم (١٠ – ٣)

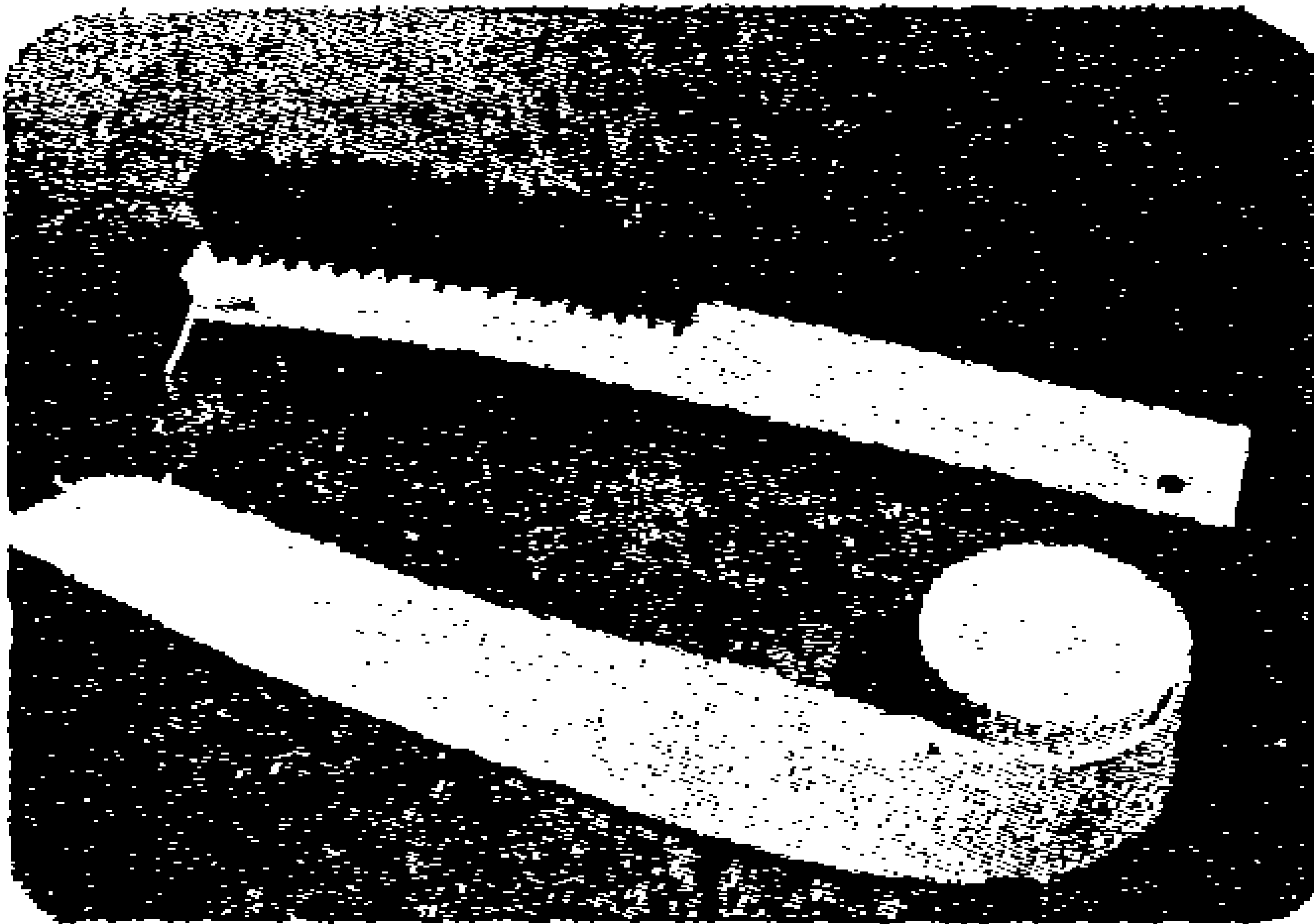
الأجهزة والمواد والآلات اليدوية الخاصة بعملية اللحام :

إن عملية اللحام على الناشف تحتاج أيضاً إلى استعمال مادة مساعدة لعلمية اللحام يطلق عليها « فلكس – Flux » ، ويجب أن يكون هذا الفلكس مناسباً لعملية لحام النحاس مع النحاس ، والنحاس مع النحاس الأصفر ، والنحاس مع الصلب . هذا وتوجد عدة أنواع وعبوات مختلفة من مادة الفلكس كما يظهر ذلك فى الرسم رقم (١٠ – ٤) . وعادة توجد بيانات كافية على هذه العبوات تبين ما هى المعادن التى يستعمل كل نوع من هذا الفلكس لها . لماذا يستعمل الفلكس ؟ هذا السؤال سنجيب عليه فيما بعد فى هذا الفصل من الكتاب .



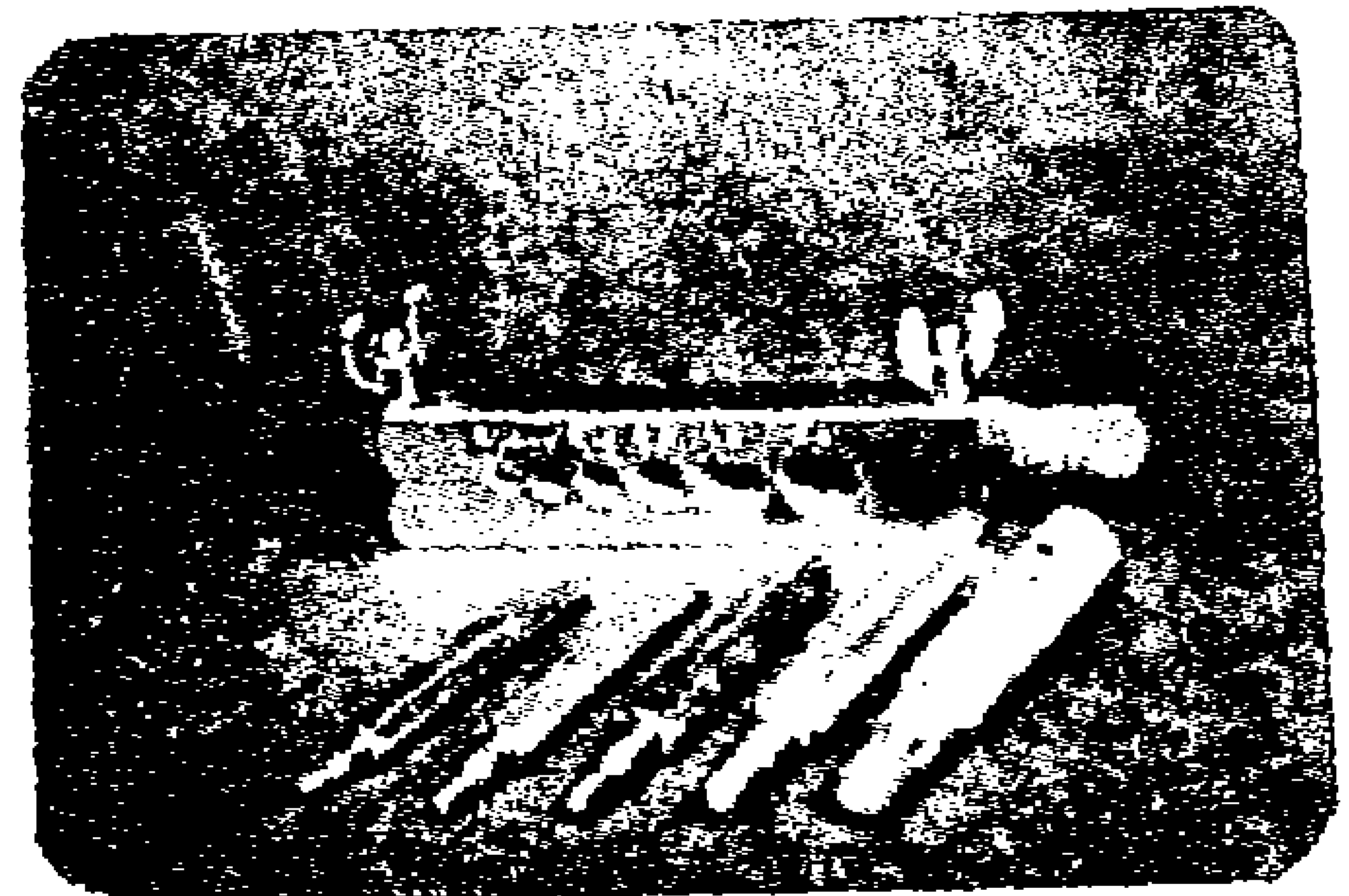
رسم رقم (١٠ – ٤) .

ونحتاج عند إجراء اللحام على الناشف وذلك بالإضافة إلى الآلات اليدوية العادية ، إلى فرشة من السلك وقماش صنفرة كالظاهرة فى الرسم رقم (١٠ – ٥) وذلك لتنظيف المواسير الخاصة بدوائر التبريد .



رسم رقم (١٠ – ٥)

وكذلك نحتاج إلى آلة لتنفيخ المواسير «Swaging Tool» التى أقطارها $\frac{٣}{١٦}$ ، $\frac{١}{٤}$ ، $\frac{٥}{١٦}$ ، $\frac{٣}{٨}$ ، $\frac{١}{٢}$ بوصة كالظاهرة فى الرسم رقم (١٠–٦) .



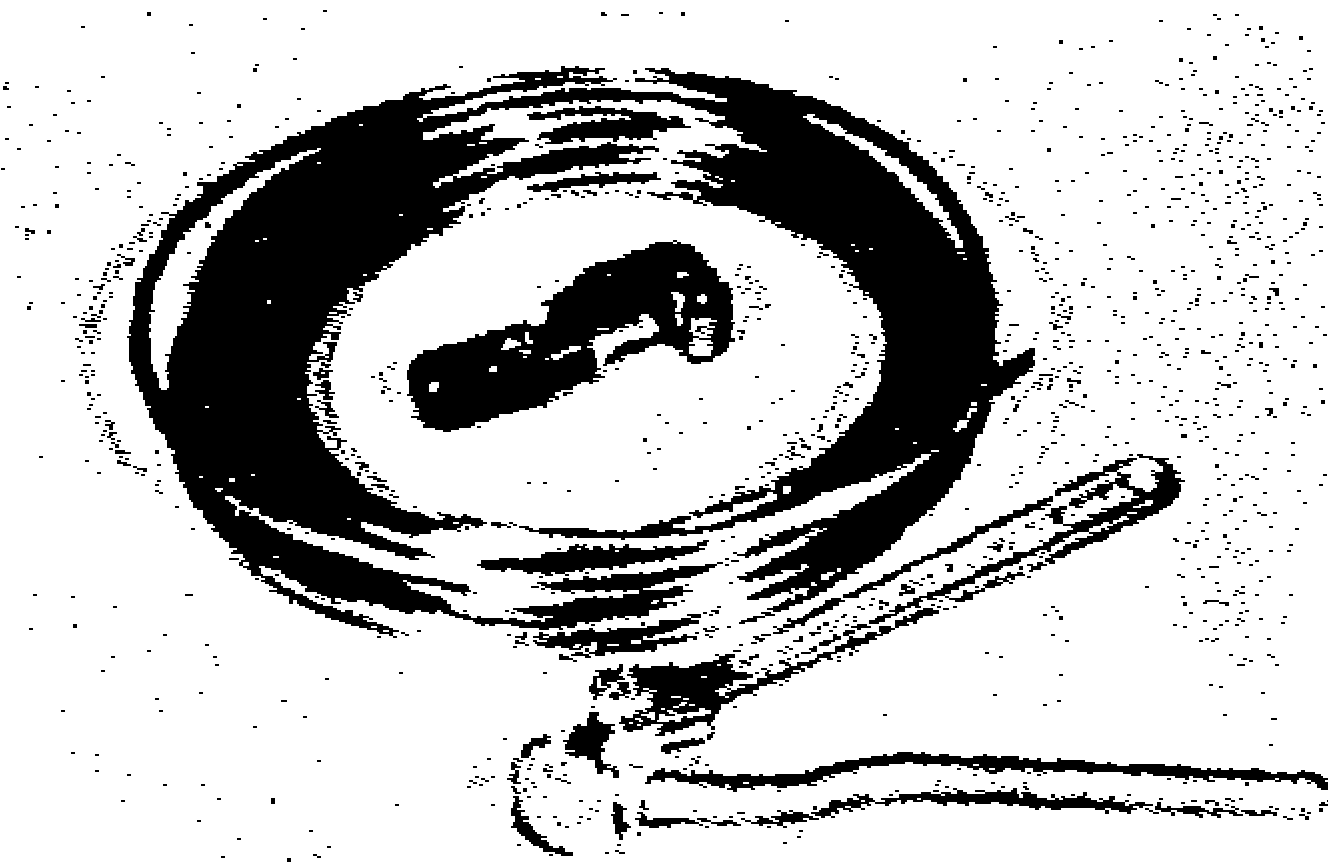
رسم رقم (١٠ – ٦) .

ويستعمل محلول فقاعات الصابون كالظاهرة فى الرسم رقم (١٠ — ٧) لفحص التنفيس بأجهزة اللحام . كما أنه يوصى أيضاً باستعمال هذا المحلول لإختبار تنفيس دوائر التبريد المحكمة القفل فى بعض المواقع .



رسم رقم (١٠ — ٧) .

هذا ولتكملة قائمة المهمات اللازمة لإجراء عملية اللحام على الناشف ، نحتاج أيضاً إلى قطاعة مواسير ، وثناية مواسير . وطول إضافى من المواسير كالظاهرة فى الرسم رقم (١٠ — ٨) . هذا وعند شراء المواسير النحاس يجب التأكد من أنها من النوع الخاص بأعمال التبريد « Refrigeration Grade » . وحجمها يقاس دائماً بقطرها الخارجى ، كما أن سطحها الداخلى معالج من الأكسدة « Deoxidized » . ويلزم دائماً مراعاة عمل خفس Crimp بنهاية لفة المواسير ، وذلك بعد عمل قطع بأى طول منها ، وذلك حتى نحافظ على عدم حدوث أكسدة بسطحها الداخلى .



رسم رقم (١٠ — ٨) .

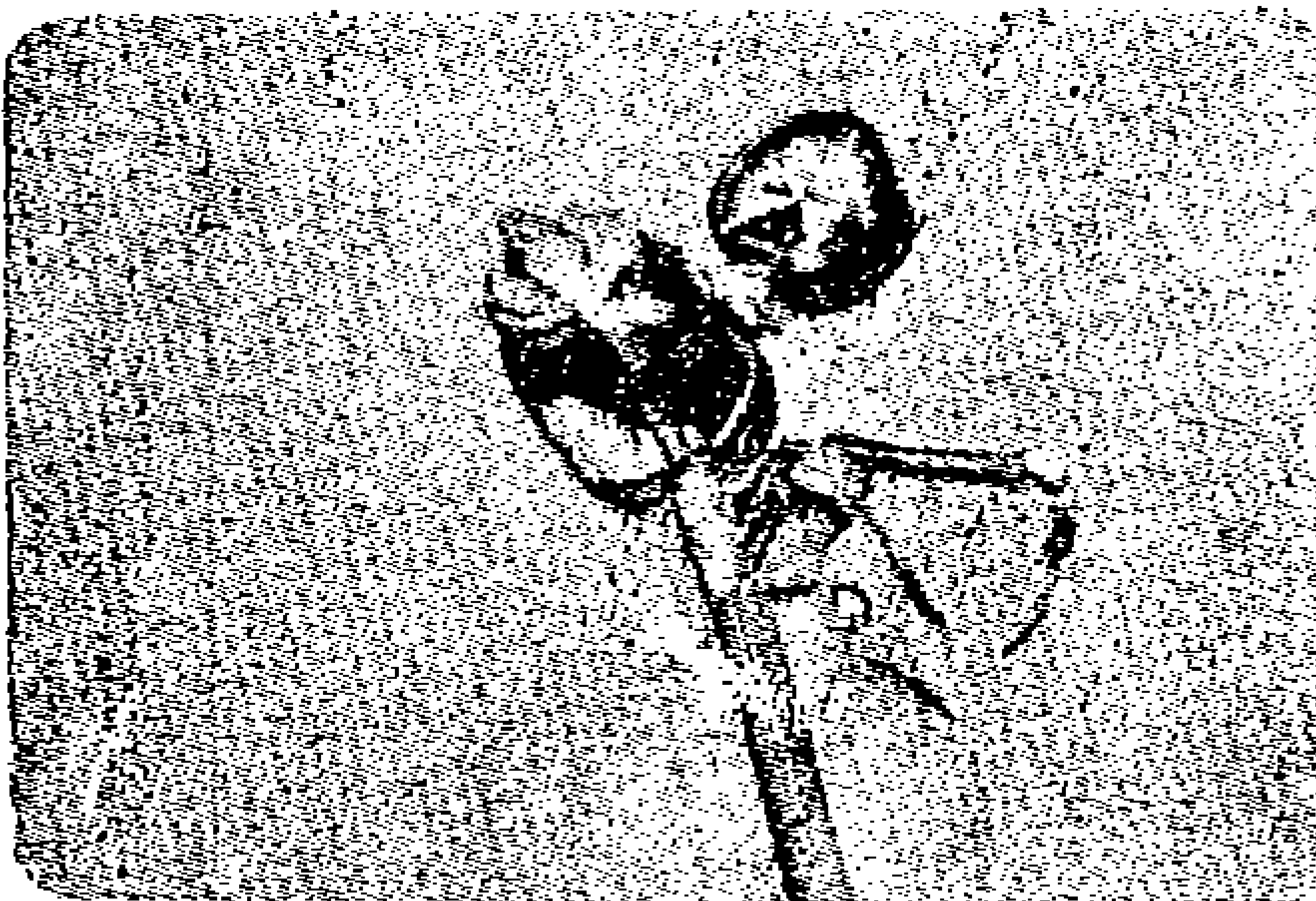
الأمان أولاً :

إن أجهزة اللحام على الناشف يمكن استعمالها بأمان تام ، وذلك إذا اتبعنا قواعد الأمان الصحيحة .

إن أهمية اتباع قواعد الأمان هذه ، يتضاعف عدة مرات ، نظراً لأن معظم عملية لحام دوائر التبريد المحكمة القفل تتم عادة فى منزل العميل .

إن إسطوانة الأسيتيلين تكون واقعة تحت ضغط يصل إلى ٢٥٠ رطلا على البوصة المربعة . إن الأسيتيلين يمكن أن ينفجر بالاصطدام عند ضغط قدره ١٥ رطلا على البوصة المربعة . إن منظم الضغط «Pressure Regulator» الذى يركب على إسطوانة الأسيتيلين كما هو مبين بالرسم رقم (١٠ — ٩) يعطى أقصى ضغط يبلغ حوالى ١٠ رطل على البوصة المربعة لبورى اللهب . هذا ويمكن الحصول على منظمات للضغط تكون مصممة لتعطى ضغطاً ثابتاً أو ضغطاً يمكن ضبطه . هذا والمقياس المركب على المنظم يوضح محتويات الإسطوانة . ويقرأ مثل مقياس وقود السيارة .

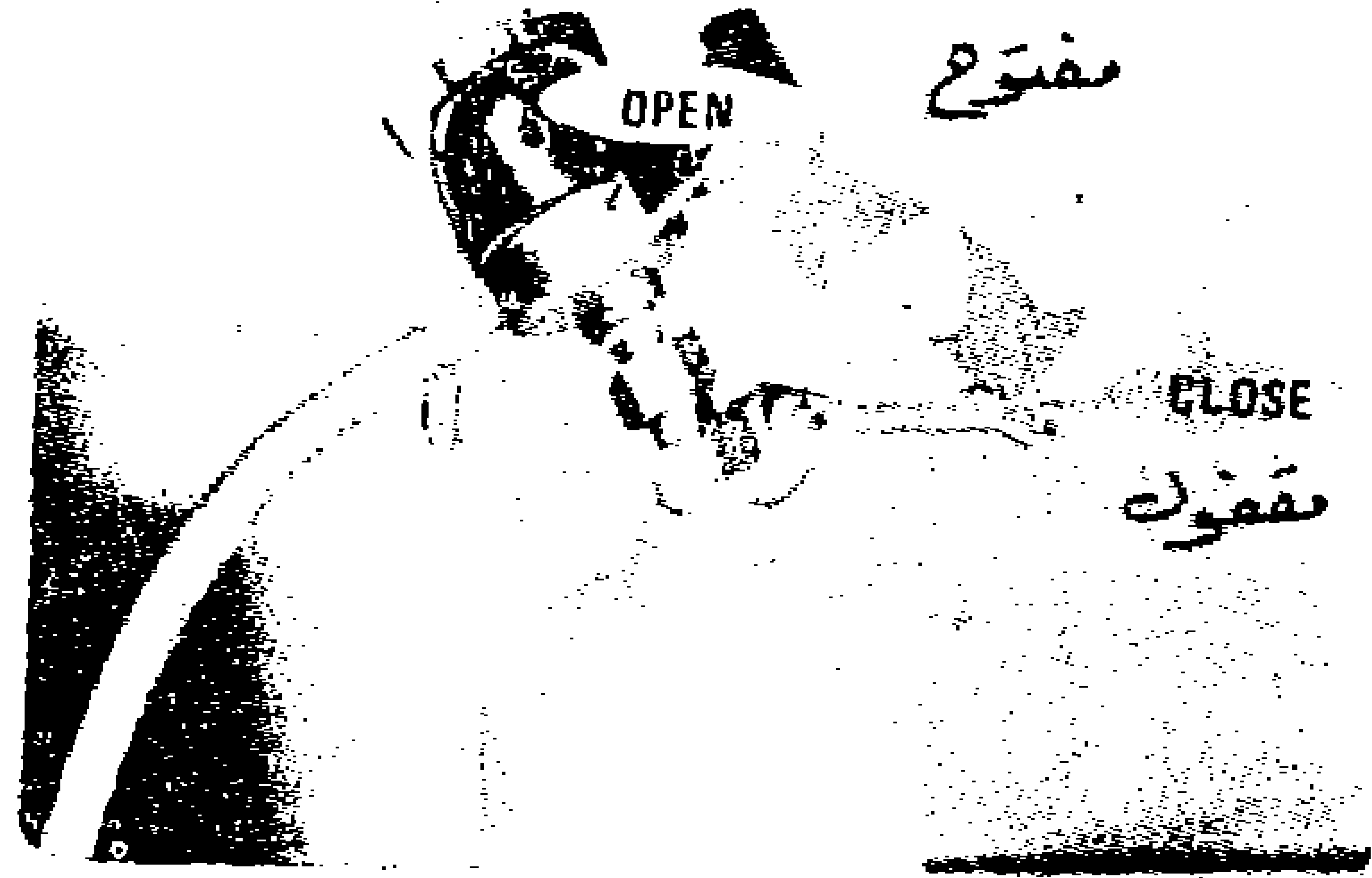
ويمكن إضافة مقياس يعطى ضغط طرد الإسطوانة لمنظم الضغط الذى يمكن ضبطه .



رسم رقم (١٠ — ٩) .

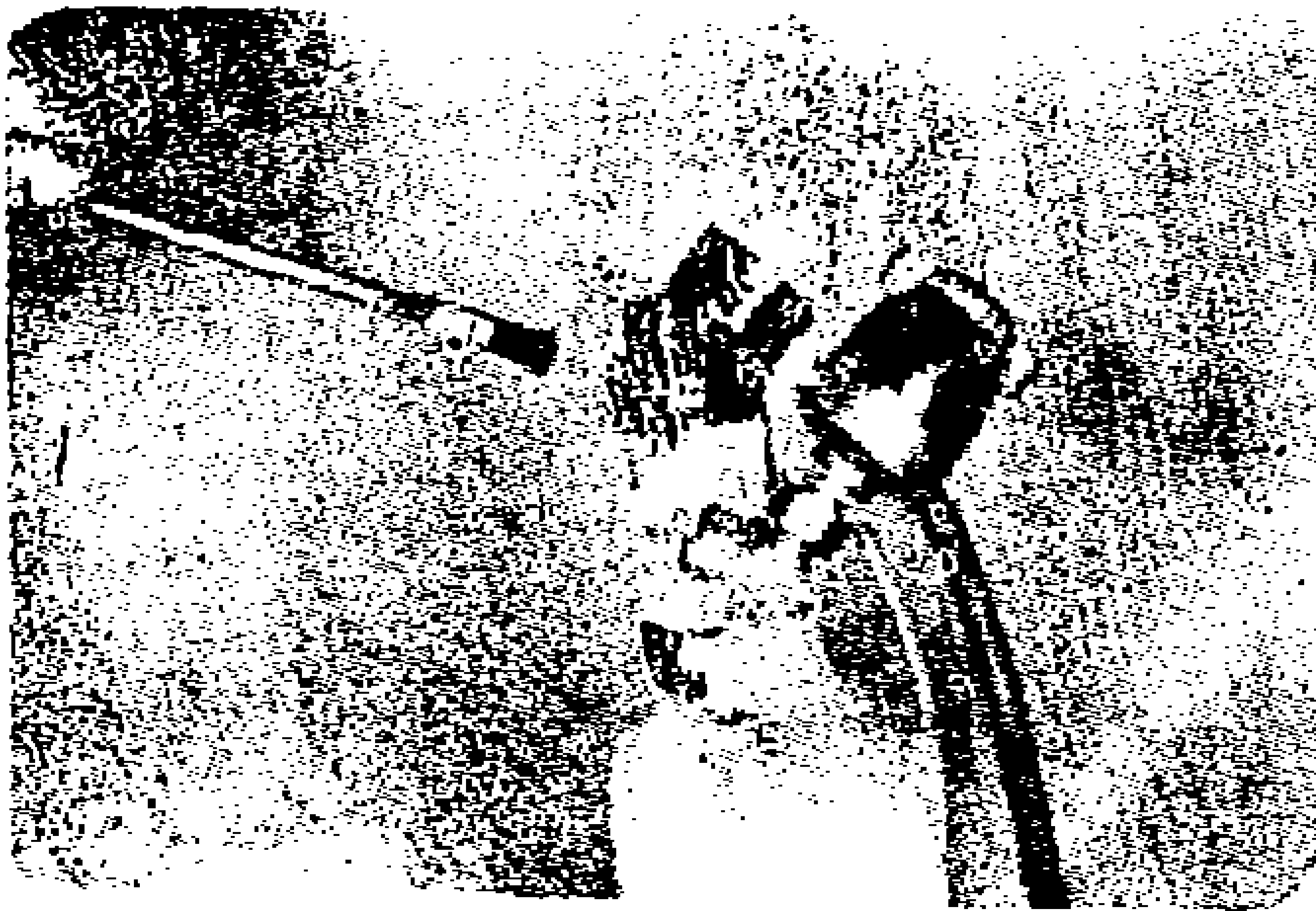
إن البلف المركب على الإسطوانة يجب أن يدار إلى أقصاه نصف لفة واحدة . وهذا كل ما نحتاج إليه لتصريف الضغط الكامل الموجود بالإسطوانة

إلى منظم الضغط . ويجب التأكد من ترك مفتاح البلف على البلف كما هو مبين بالرسم رقم (١٠ — ١٠) ، وذلك حتى يمكن قفل البلف بسرعة عند حدوث أى طارئ .



رسم رقم (١٠ — ١٠)

هذا ويلزم فحص التنفيس بالنسبة لجميع الوصلات الموجودة بجهاز « برست — أو — لايت » باستعمال محلول الفقاعات كما هو مبين بالرسم رقم (١٠ — ١١) ، وذلك عند تجميع أجزاء الجهاز لأول مرة ، وكذلك فى كل مرة نقوم فيها بتغيير إسطوانة الأسيتيلين . إن الأسيتيلين أثقل من الهواء ويميل إلى الركود ، ونظراً لأنه من الغازات القابلة للإنفجار فإن وجود أى تنفيس منه قد يخلق حالة فى غاية الخطورة .



رسم رقم (١٠ — ١١) .

وبعد أن يتم إجراء اختبار التنفيس ، وبعد كل استعمال ، يجب التأكد من قفل البلف الموجود بالإسطوانة ، ونقوم بتسريب الأسيتيلين الموجود بالخرطوم ، وذلك بفتح البلف الموجود بيد بورى اللحام كما هو موضح بالرسم

رقم (١٠ – ١٢) . هذا ويلزم دائماً قفل بلف الإسطوانة عندما تكون الأجهزة غير مستعملة لضمان الأمان . وكذلك تسريب الأسيتيلين خارج الخرطوم لتصريف الضغط الغير لازم الموجود بالخرطوم .



رسم رقم (١٠ – ١٢)

ويلزم أيضاً بصفة دائمة أن تكون الإسطوانة فى وضع رأسى ، وأن تربط بإحكام فى مقعد أو رجل منضدة أو أى شىء آخر وذلك لمنعها من السقوط بقوة ، إذ كما سبق أن ذكرنا أن الأسيتيلين يمكن أن ينفجر بالتصادم عند الضغوط المنخفضة التى قد تبلغ حتى ١٥ رطلا على البوصة المربعة ، فإذا سقطت الإسطوانة بقوة وحدث فى نفس الوقت تلف بمنظم الضغط ، فإنك ستواجه فى هذه الحالة بصاروخ غير موجه ، وقد يحدث لك ما لا يحمد عقباه .

والآن وبعد أن انتهينا من مناقشة أجهزة اللحام ، وقواعد الأمان المقترحة لإجراء عملية اللحام على الناشف لدوائر التبريد المحكمة القفل ، دعونا نناقش فيما يلى الخطوات الصحيحة اللازمة لعملية اللحام نفسها .

خطوات عملية اللحام :

توجد ست خطوات بسيطة فعالة لإعطاء وصلات قوية خالية التنفيس تتعلق بالوصلة الجيدة ، والخلوص الصحيح ، والمعدن النظيف ، وتجميع وتحميل الوصلة ، ووضع المادة المساعدة للحام (الفلكس) ، وتسخين الوصلة وتسييح سبيكة مادة اللحام ، والتنظيف النهائى .

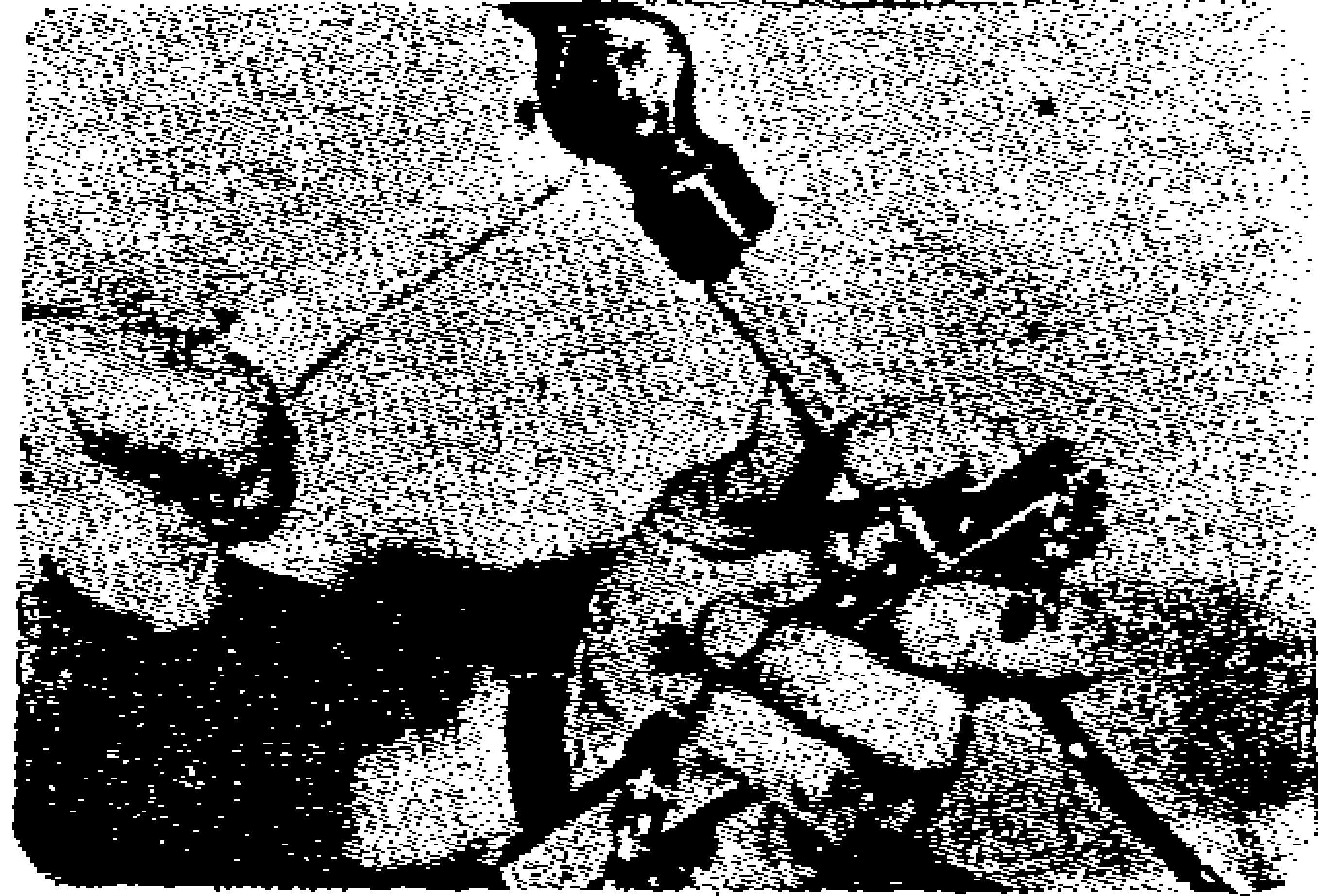
إن أول خطوة يلزم مراعاتها فى عملية اللحام على الناشف ، هو التأكد

من أن جزئى الوصلة يجب أن ينزلقا داخل بعضهما بخلوص يتراوح ما بين ٠٠١, إلى ٠٠٦, من البوصة كما هو موضح بالرسم رقم (١٠ — ١٣) .



رسم رقم (١٠ - ١٣)

إن المواسير النحاس يمكن أن تنفخ لعمل وصلة منزلقة ذات خلوص مناسب ، وذلك باستعمال آلة تنفيخ كما هو موضح بالرسم رقم (١٠—١٤) . إن الجزء من الماسورة التى سيتم تنفيخه يجب أن يكون كافياً لإدخال جزء من الماسورة التى ستوصل به . إن المواسير الصلب ، مثل المواسير الملحومة بجسم الضاغط «Compressor Stubs» يجب أن لا يتم تنفيخها بالمرة ، نظراً لأن معدن الصلب أنشف من النحاس ، ويحدث به تسلخ عند محاولة عمل انتفاخ به .



رسم رقم (١٠ - ١٤)

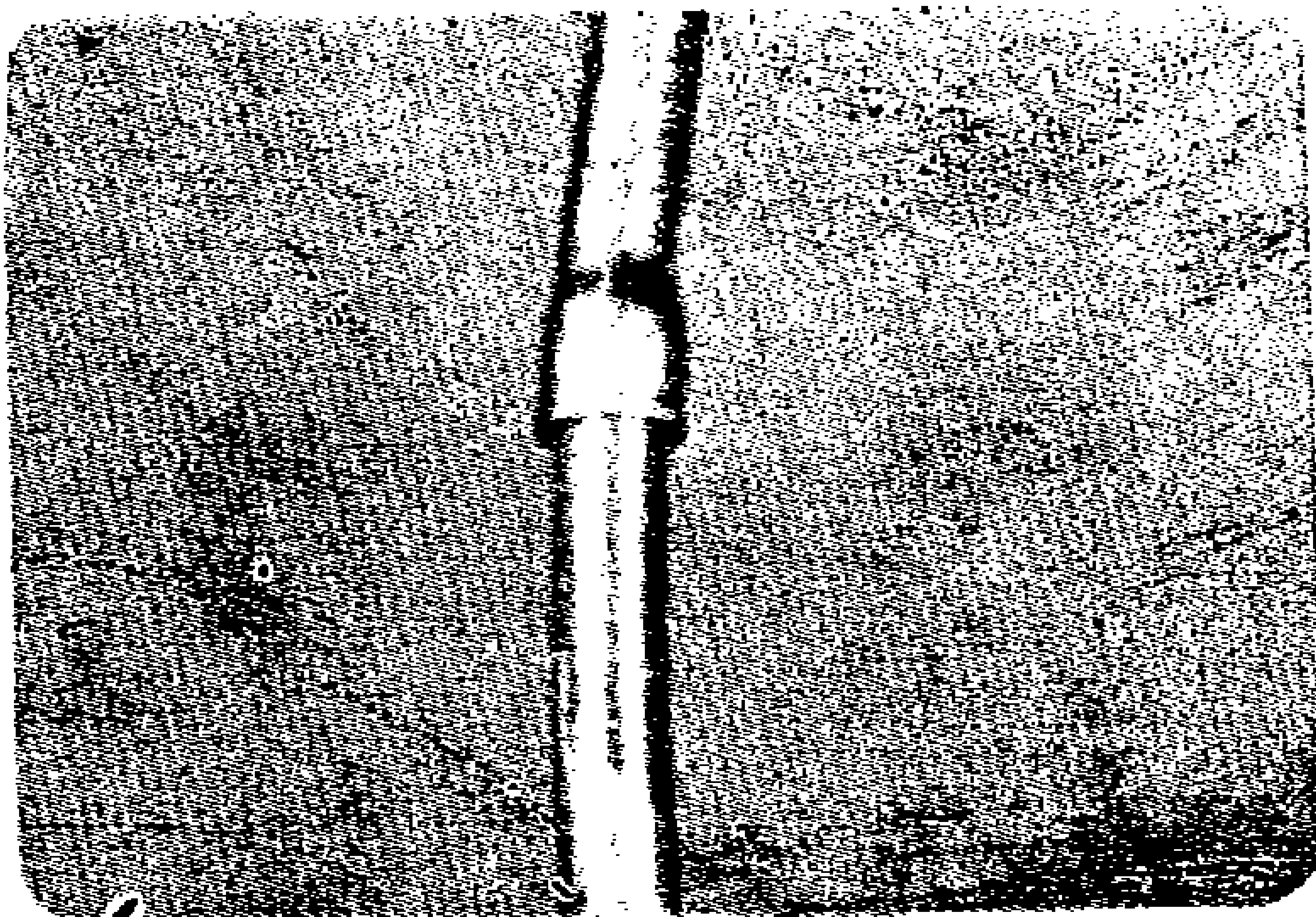
إن سبيكة اللحام لا تلتصق مع المعدن المتسخ فإذا كانت الماسورة مغطاة بطبقة من الطلاء ، فإنه يلزم أولا حرق هذه الطبقة . وبعد ذلك

تنظف الماسورة بفرشة سلك وقماش صنفرة كما هو موضح بالرسم رقم (١٠ — ١٥) . إن أسطح المواسير التى سيتم وصلها يجب أن تكون خالية تماماً من الأوكسيد والمواد الغريبة من أجل الحصول على لحام جيد . إن كثير من الفنيين ذوى الخبرة يقومون بتنظيف المواسير قبل قطعها ، حيث يساعد ذلك على منع حدوث تلوث بدائرة التبريد المحكمة القفل . هذا ويلزم مراعاة العناية عند قطع المواسير المفتوحة ، وذلك بمنع دخول الأوساخ والمواد الغريبة إلى داخلها .



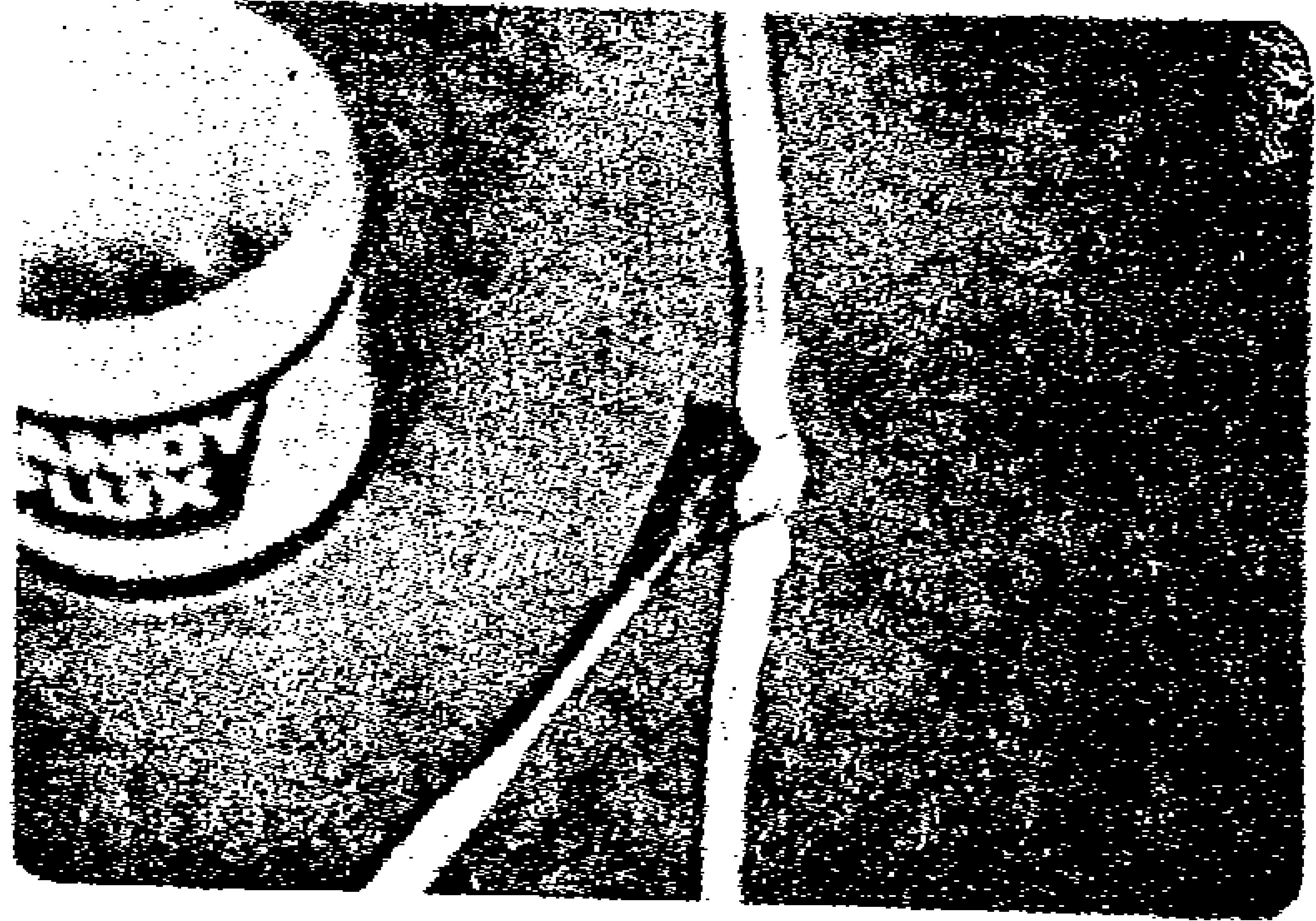
رسم رقم (١٠ — ١٥)

تجمع بعد ذلك أجزاء الوصلة ، ويجب أن تحمل نفسها كما هو موضح بالرسم رقم (١٠ — ١٦ أ) . هذا وإذا كان لديك عدد كبير من الوصلات ستقوم بلحامها ، يستحسن فى مثل هذه الحالة تجميعها جميعها ثم بعد ذلك تقوم بلحامها . إن ذلك سيوفر لك كثيراً من الوقت .



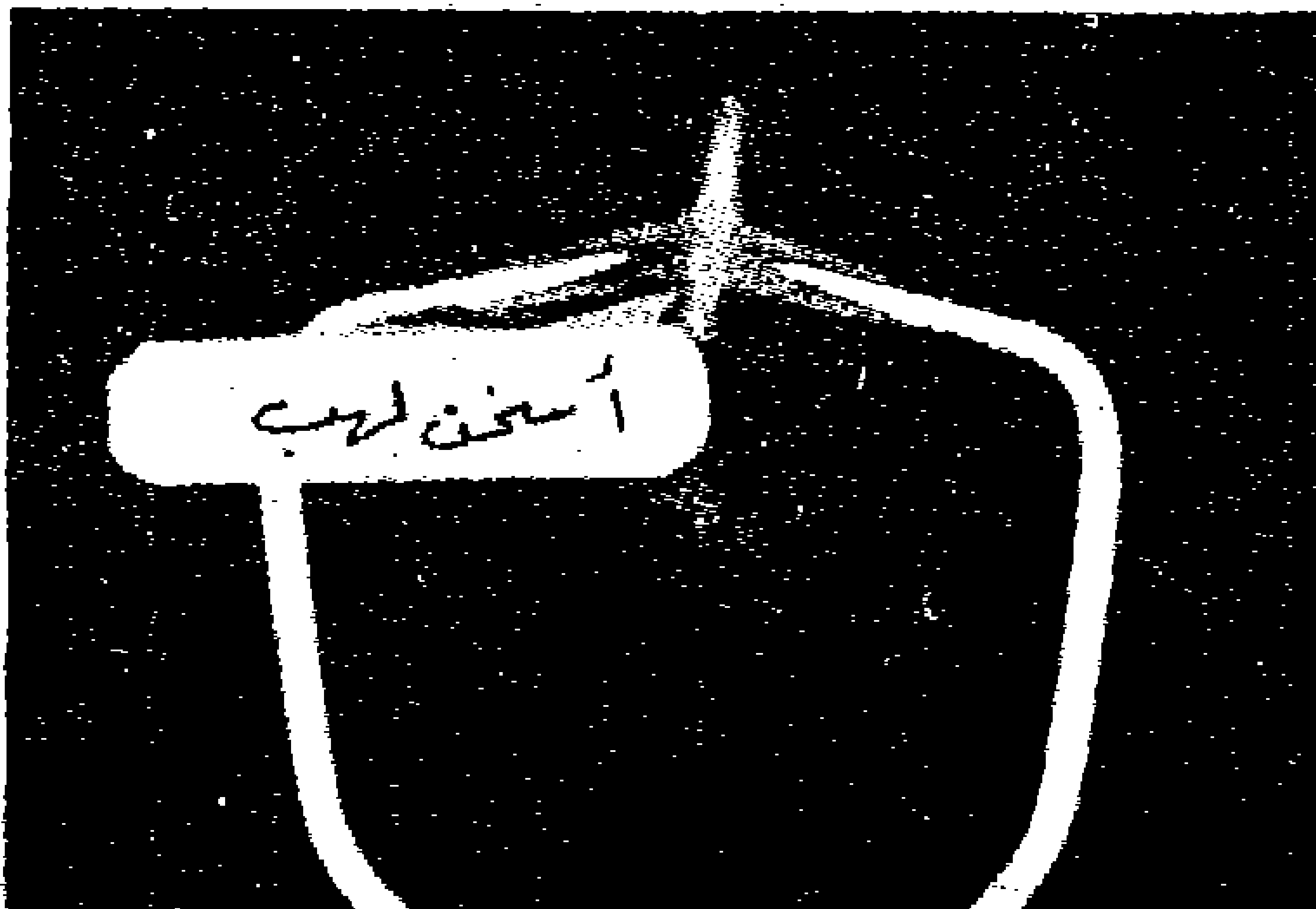
رسم رقم (١٠ — ١٦)

إن استعمال « الفلكس » ضروری . إنه يمنع حدوث تأكسد بالمعدن أثناء تسخينه ، ويعطى تنظيفاً إضافياً للمعدن ، وذلك بتسخينه وامتصاصه للمواد المتبقية على سطحه . مما يساعد على انسياب السبيكة بترطيبه الأسطح التى ستجمع ، ويعمل فى نفس الوقت كمبين لدرجة الحرارة . هذا ويلزم وضع كمية كافية من « الفلكس » فوق الوصلة كما هو مبين بالرسم رقم (١٠ — ١٧) . وعند الحاجة إلى إعادة تسخين الوصلة فإن كمية إضافية من « الفلكس » يجب أن تستعمل .



رسم رقم (١٠ — ١٧)

يشعل لهب البورى فى حالة القيام بعملية اللحام على الناشف ، ويلزم توجيه أسخن جزء من اللهب وهو الظاهر فى الرسم رقم (١٠ — ١٨) إلى الوصلة . وستجد أنه من الضرورى ضبط هذا اللهب ليناسب مقاسات المواسير المختلفة .



رسم رقم (١٠ — ١٨)

ولضبط اللهب ، نقوم بتحريك أطراف البورى لتقترب مع بعضها لتناسب حجم الماسورة التى ستلحم كما هو مبين بالرسم رقم (١٠ – ١٩) . إن البورى ذى الطرفين مصمم بحيث يمكن تحريك هذين الطرفين ولن يتلف إذا قمنا بثنيها قليلا .



رسم رقم (١٠ – ١٩)

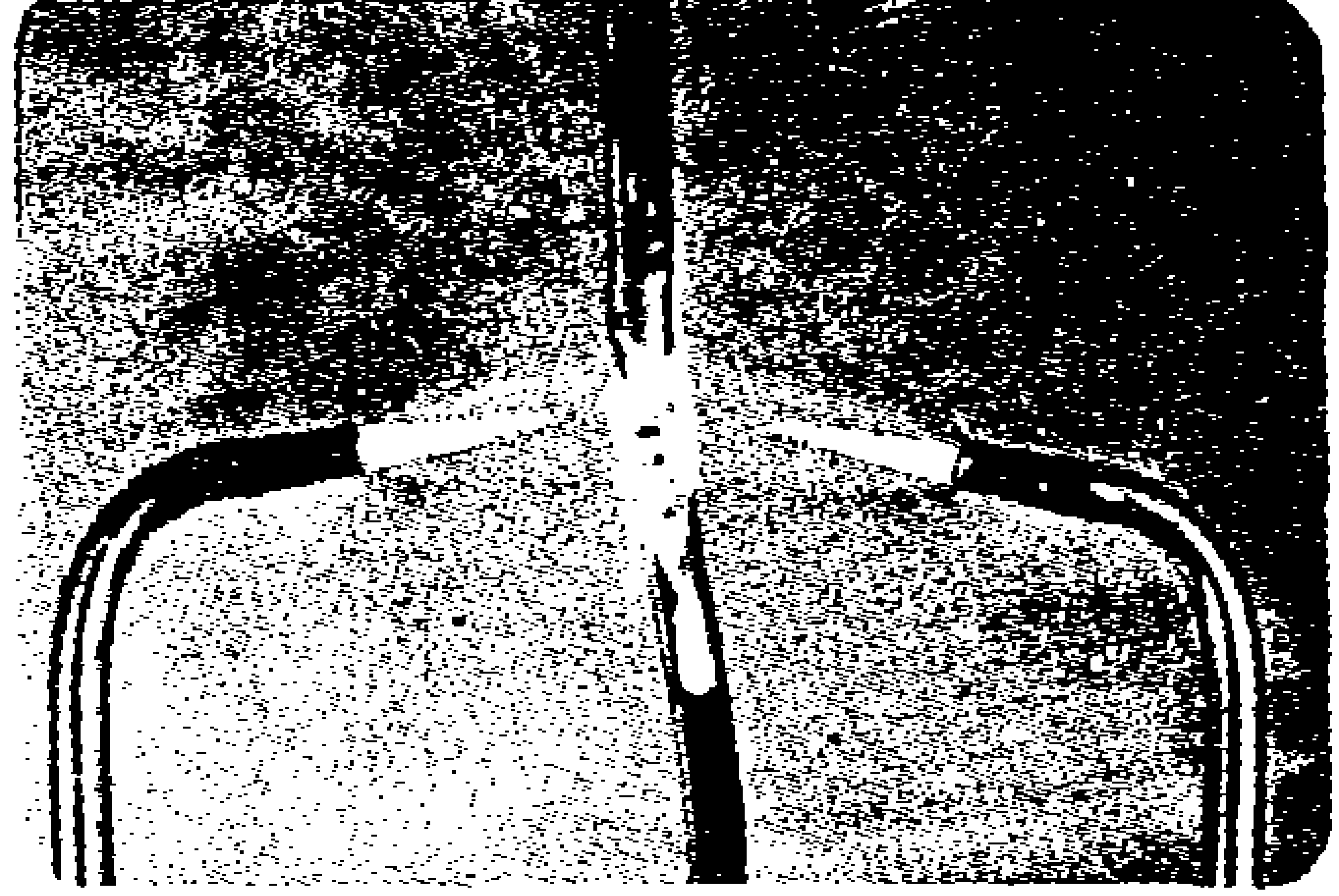
والبلف المركب بيد البورى والظاهر فى الرسم رقم (١٠ – ٢٠) مصمم ليعمل كبلف قفل وفتح فقط . فإذا أردنا ضبط اللهب بتغيير مقدار سريان غاز الأسيتيلين ، فإنه يجب أن يتم ذلك باستعمال منظم ضغط من النوع الذى يمكن ضبطه .



رسم رقم (١٠ – ٢٠)

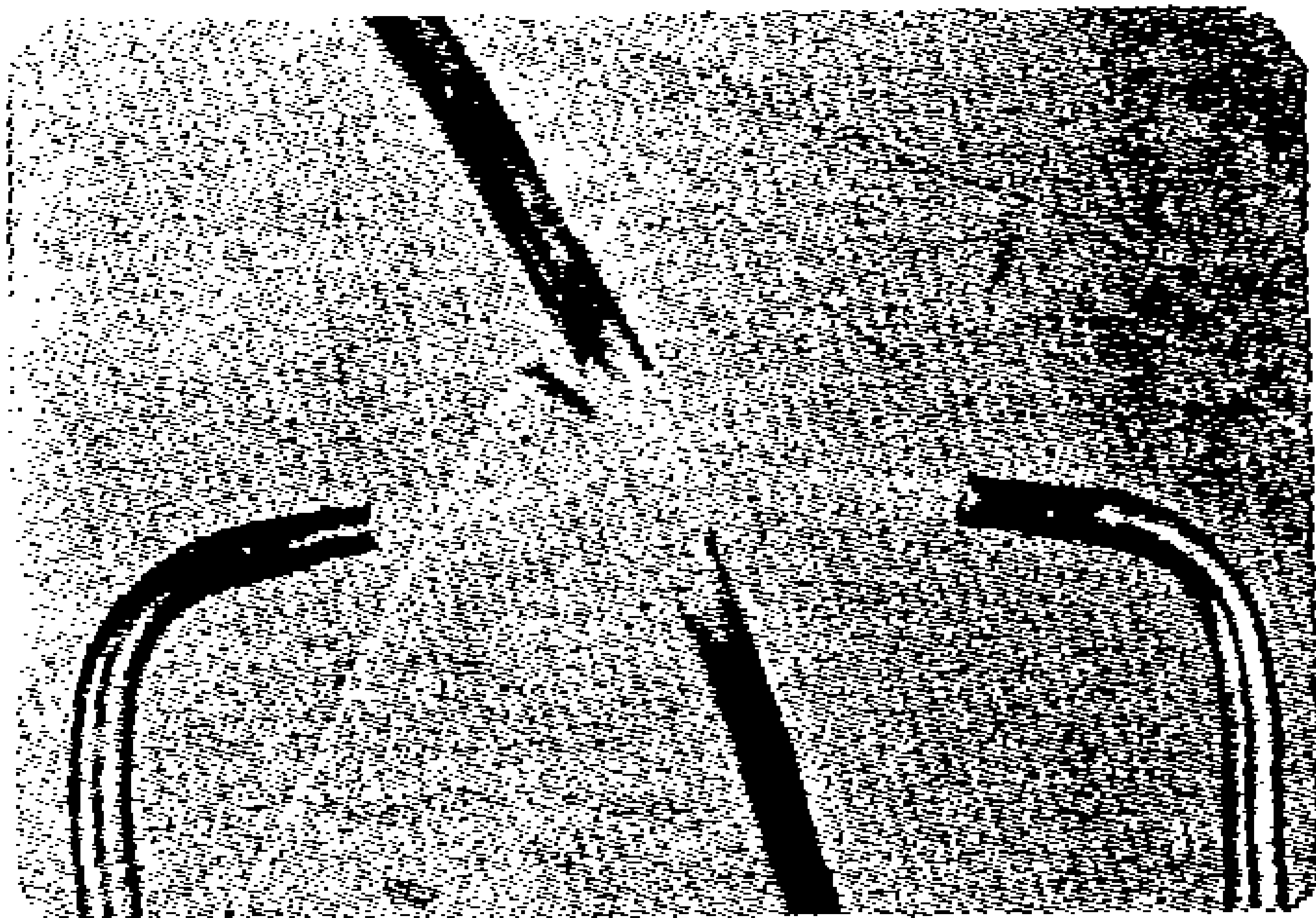
إن البورى ذى الطرفين يعمل على تسخين ناحيتى الوصلة فى نفس الوقت كما هو ظاهر فى الرسم رقم (١٠ – ٢١) . وعند إجراء اللحام بالقرب من جسم كبير من المعدن ، مثل الضاغط . فإنه يلزم تسخين الجزء من الوصلة

القريب من الضاغط أولا . وعند عمل وصلة نحاس مع صلب ، فإنه يلزم فى هذه الحالة تسخين النحاس أولا



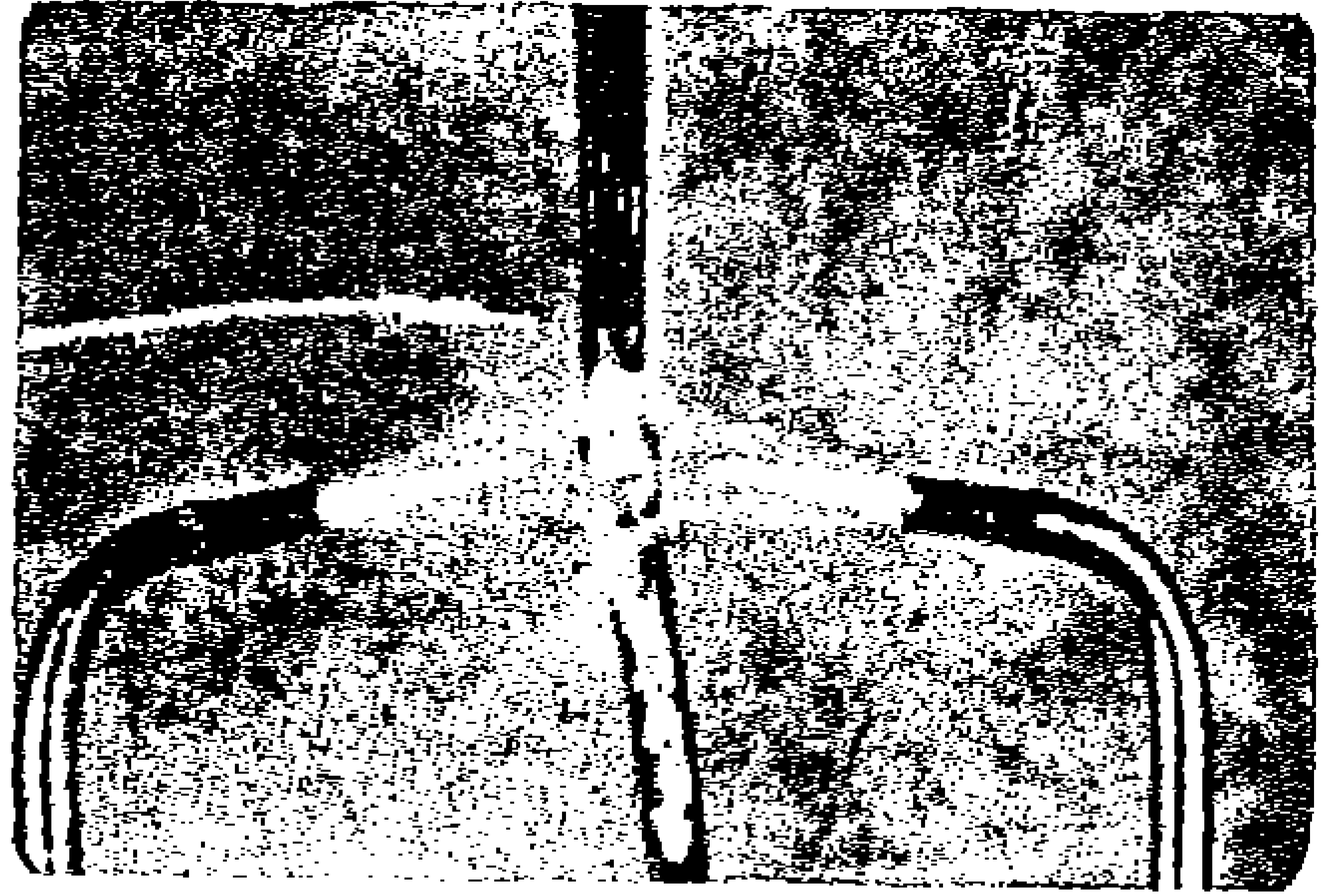
رسم رقم (١٠ — ٢١)

إن « الفلكس » الموجود على الوصلة يكون فقاعات ، ويكون جافا ويتحول إلى اللون الأبيض ، وفجأة يصبح شفافاً مثل الماء . وهذا يحدث عند حوالى ١١٠٠° ف . وعندما يصبح « الفلكس » شفافاً ومثل الماء ، نقوم بتقريب سبيكة اللحام إلى الوصلة ونبدأ تسخينها كما هو مبين بالرسم رقم (١٠ — ٢٢) وتكون فكرة جيدة عندما نقوم بثنى طول قصير من سيخ السبيكة بشكل حرف « L » لمنع الاستهلاك الكبير بها . إننا نحتاج إلى قدر بسيط من السبيكة لعمل وصلة جيدة . إن قدر نصف بوصة من السبيكة هى كل ما نحتاج إليه لوصلة محيطها بوصة واحدة . إن سبيكة اللحام تعتبر مرتفعة الثمن نظراً لاحتوائها على كمية كبيرة من الفضة . ومن الناحية العملية يكون من الأفضل تغطية طرف سبيكة اللحام بالفلكس ، إذ أن ذلك يساعد على انسياب السبيكة .



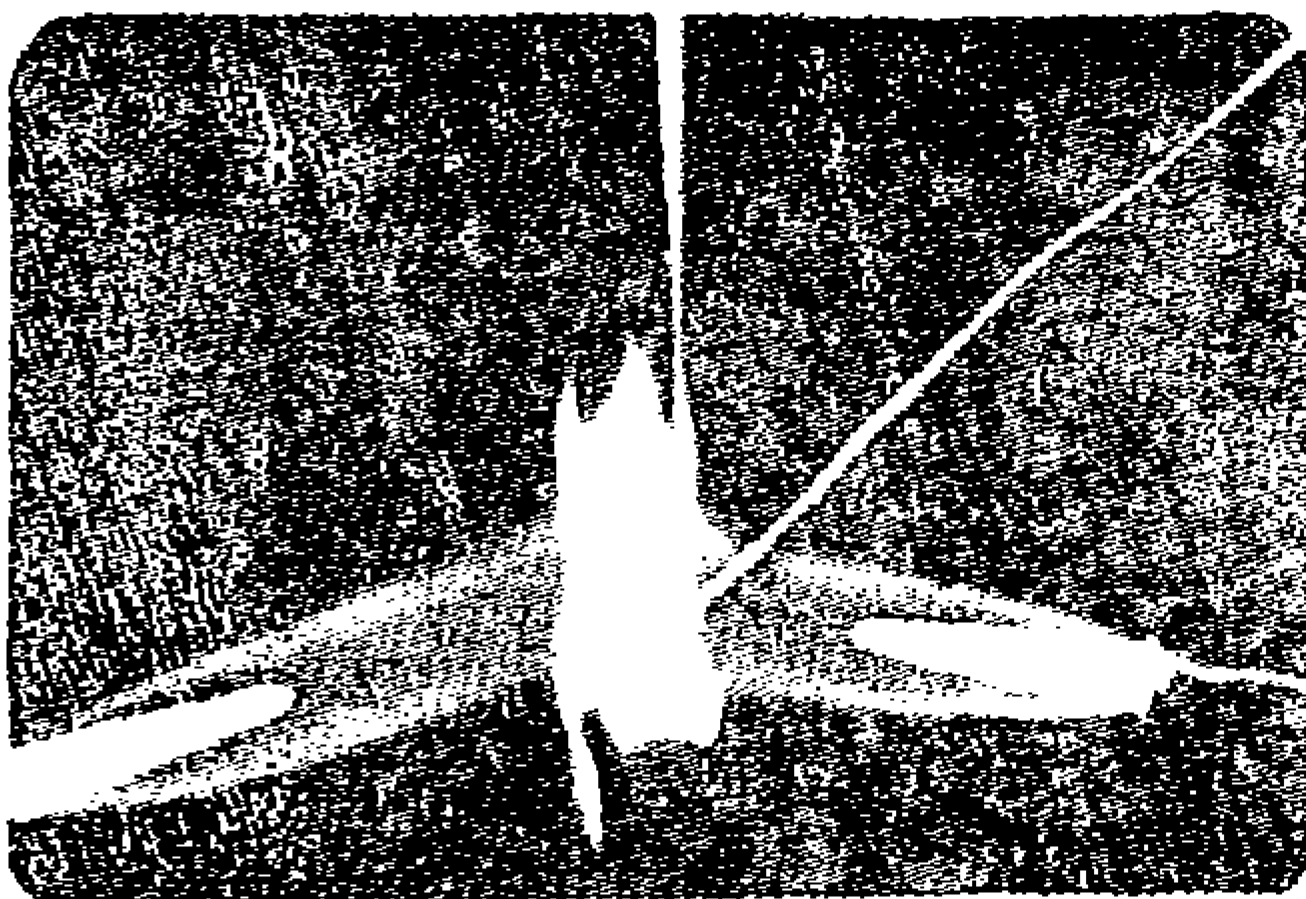
رسم رقم (١٠ — ٢٢)

وعندما تصل درجة الحرارة إلى حوالى ١١٥٠°ف ، فإن السبكية تنساب وتوزع على الوصلة بالخاصة الشعرية كما هو واضح بالرسم رقم (١٠ — ٢٣) . إن السبيكة تنساب بسرعة كبيرة ، ولهذا يكون ثنى طرف سيخ السبيكة على شكل حرف « L » مفيداً من الناحية العملية . وعندما يختفى هذا الجزء من سيخ السبيكة التى على شكل حرف « L » ، فإن ذلك يدل على أننا قمنا بجعل كمية أكثر من اللازم من السبيكة تنساب لعمل وصلة جيدة . وحالما تنساب السبيكة ، يرفع اللهب من الوصلة .



رسم رقم (١٠ — ٢٣)

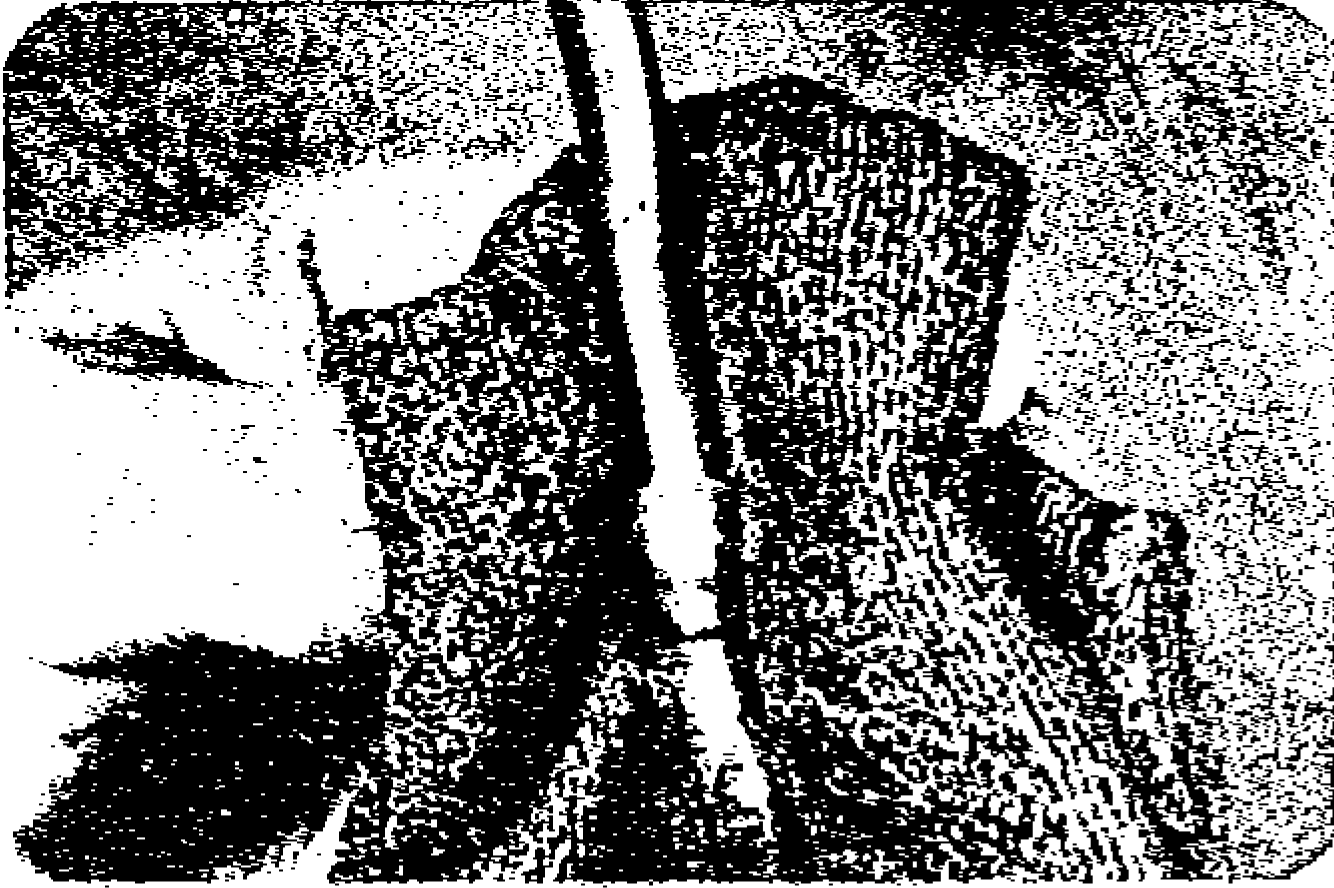
يجب تحاشى زيادة تسخين المواسير النحاس ، نظراً لأنه عندما تصبح هذه المواسير ساخنة بدرجة التوهج كما هو ظاهر بالرسم رقم (١٠ — ٢٤) ، فإنه يتكون بداخلها طبقة من القشور « Scale » تتفكك فيما بعد ، ومن المحتمل كثيراً أن يحدث سدد بدائرة التبريد .



رسم رقم (١٠ — ٢٤)

يجب بعد ذلك تنظيف الوصلة التى تم لحامها تماماً ، وذلك لرفع جميع « الفلكس » المتبقى عليها ، إن الفلكس المتبقى قد يغطى تنفيس موجود فعلا

بالوصلة . ومن أحسن الطرق لتنظيف الوصلة هو القيام بدعكها بماء ساخن كما هو موضح بالرسم رقم (١٠ – ٢٥) .



رسم رقم (١٠ – ٢٥) .

إن الوصلة النظيفة يجب أن تظهر كما هو مبين بالرسم رقم (١٠ – ٢٦) هذا وحرف السبيكة الموجود على الناحية الخارجية من الوصلة يسمى بالحشو البارز «Fillet» ، ولكن ليس هذا الحشو هو الذى يجعل الوصلة قوية ولا يحدث تنفيس فيها . إنها السبيكة الموجودة داخل الوصلة نفسها .

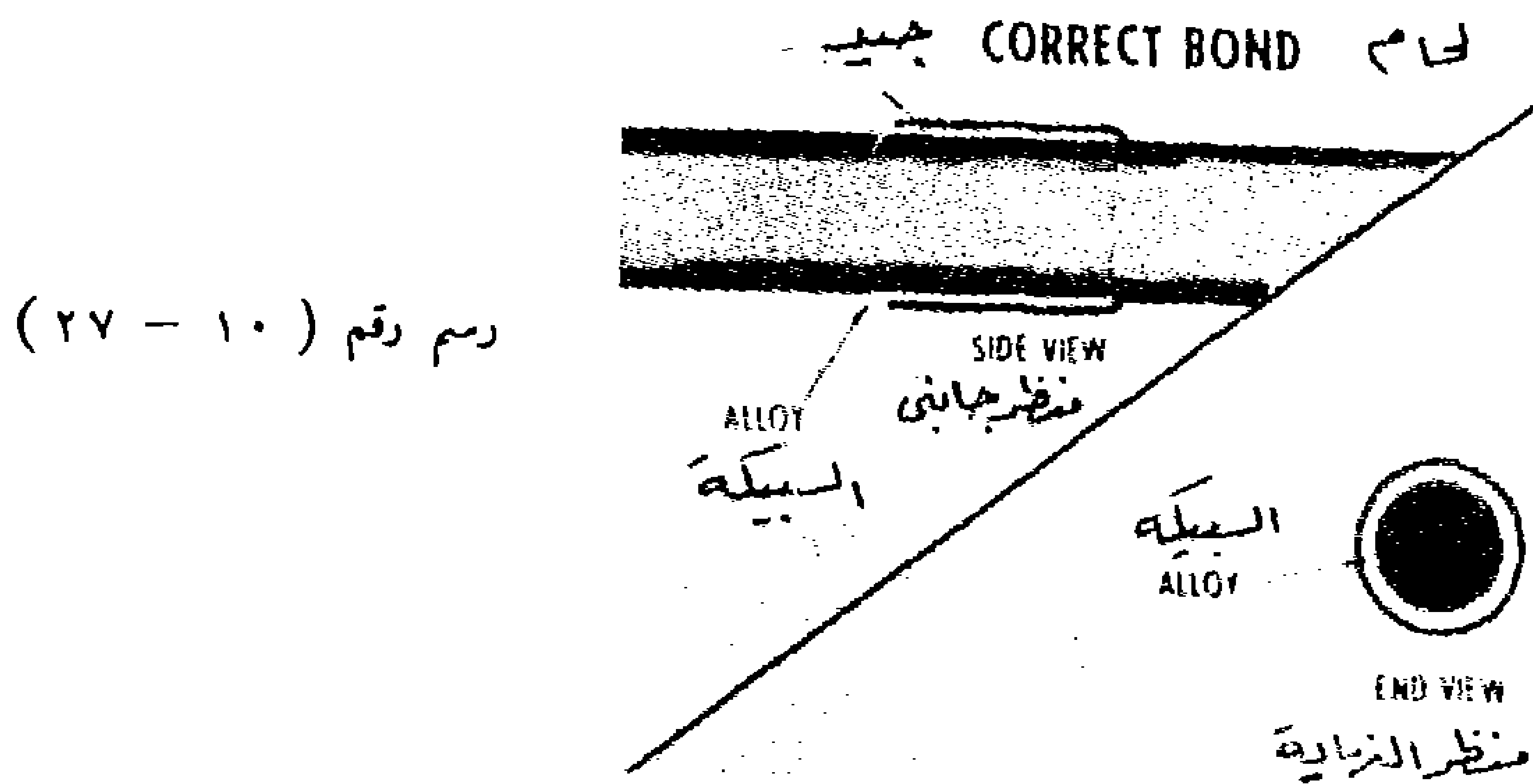


رسم رقم (١٠ – ٢٦)

إن الرسم رقم (١٠ – ٢٧) هو الذى يوضح لنا كيف تظهر الوصلة الجيدة ، وذلك إذا رأيناها بأشعة x .

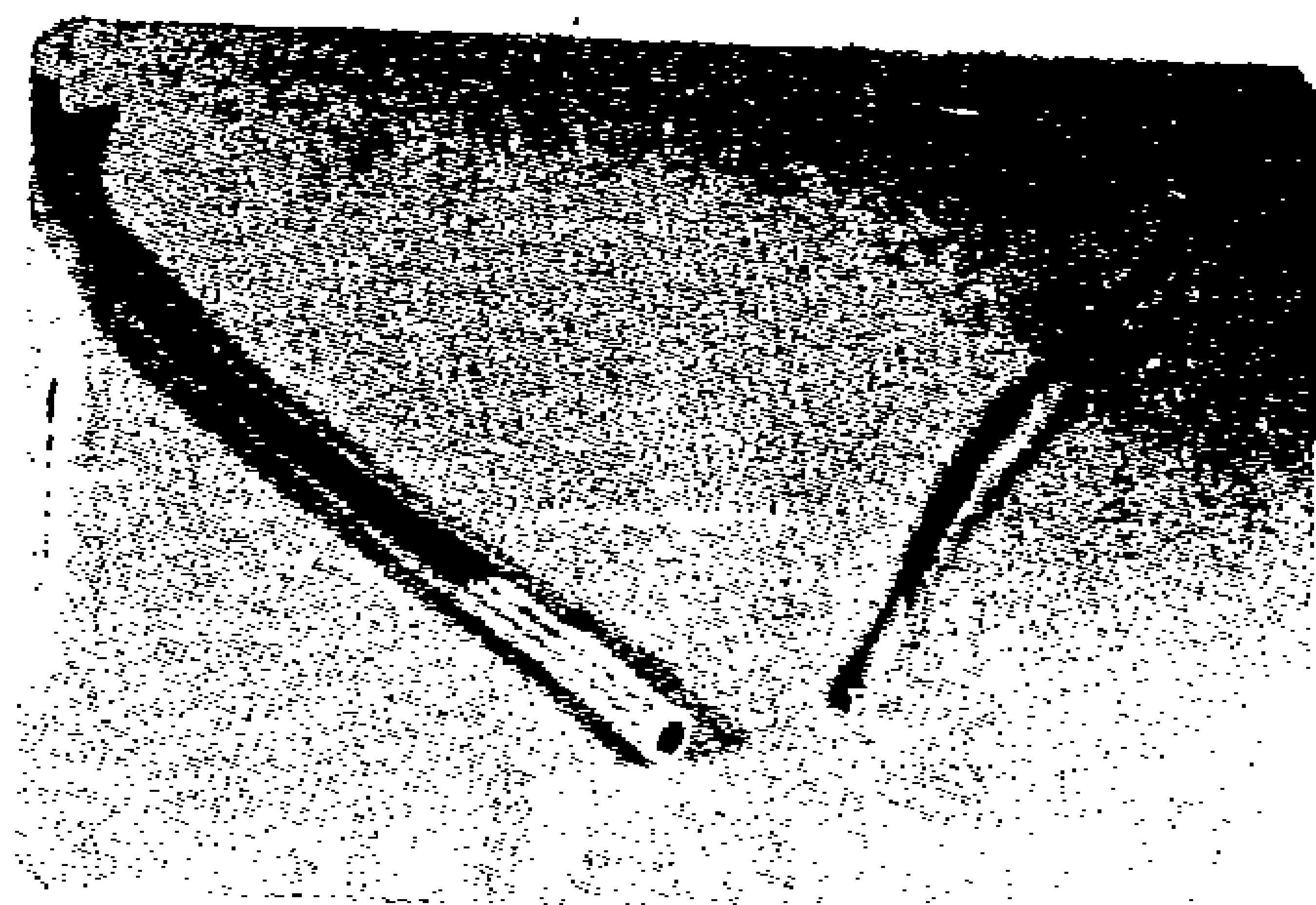
إن السبيكة قد سحبت داخل الوصلة بتأثير الخاصة الشعرية ، وانسابت حول جميع الوصلة . لقد قمنا فى هذا الرسم بتكبير سمك السبيكة حتى يكون من الأسهل رؤيتها . وفى الوصلة الحقيقية يكون سمك السبيكة كافياً

فقط لملئ الخلوص الذى يبلغ قدره من ٠٠١ إلى ٠٠٦ من البوصة الموجود بين جزئى هذه الوصلة .



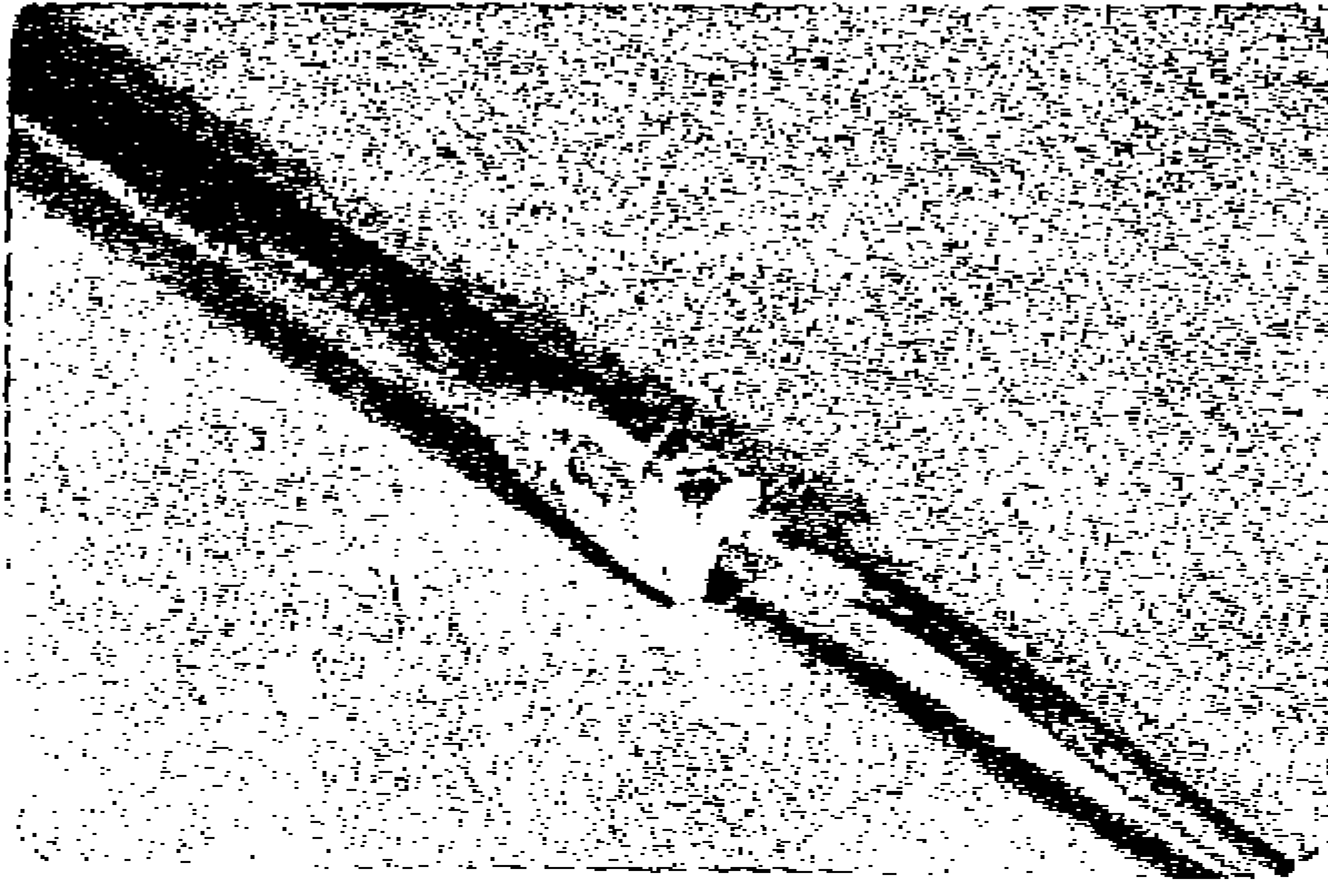
رسم رقم (١٠ — ٢٧)

حتى هذه النقطة كنا نتكلم عن الوصلة ذات الانتفاخ «Swaged Joint» ولكن هناك أنواع أخرى من الوصلات قد يكون من المفيد وأحياناً من الضرورى فى دوائر التبريد المحكمة القفل ، أن نقوم بوصل ماسورتين الفرق بينهما كبير فى الحجم كالتى تظهران مثلا فى الرسم رقم (١٠ — ٢٨) ، وذلك باتباع عمل وصلة بالخفس « Pinched Joint » .



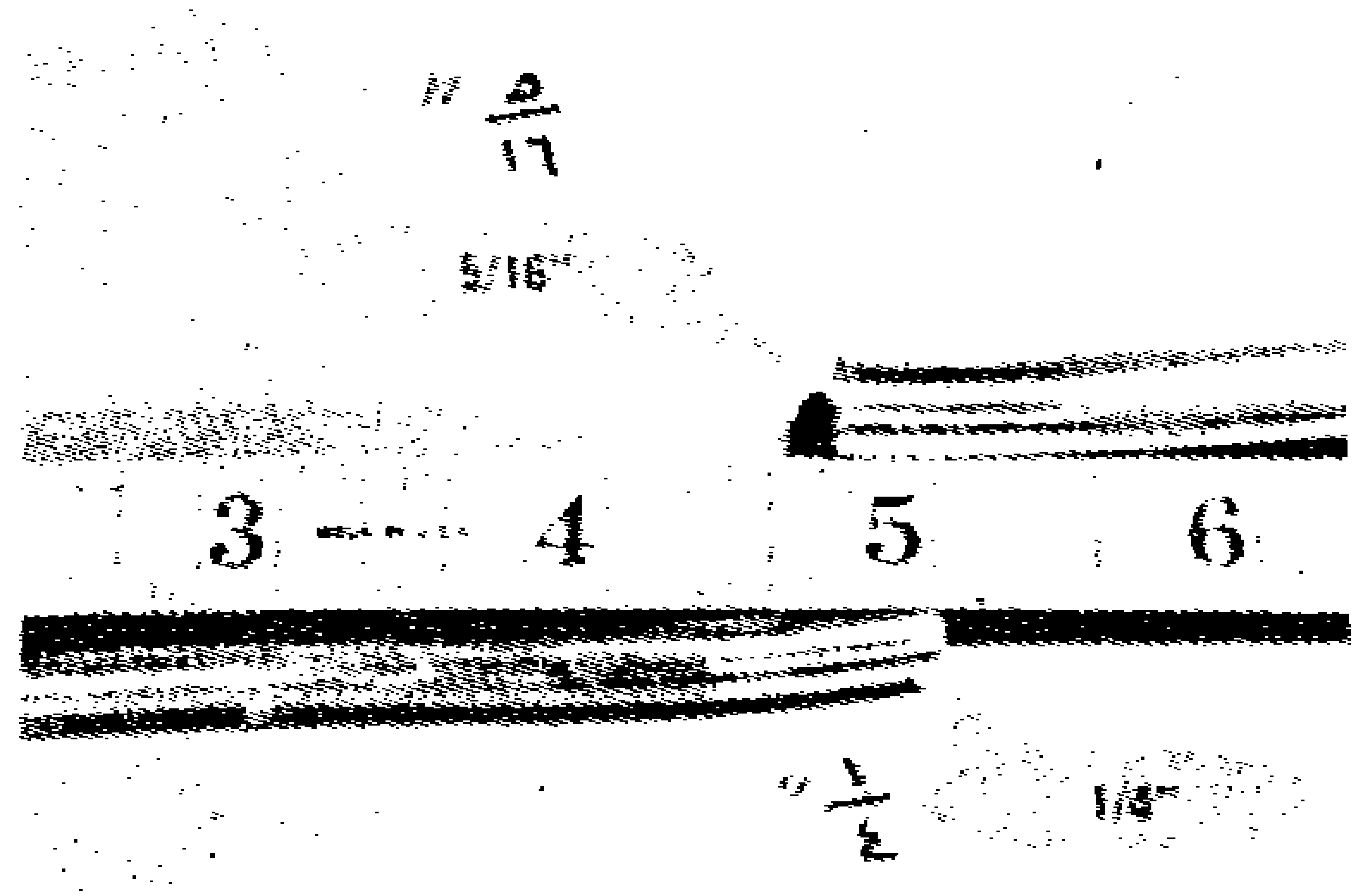
رسم رقم (١٠ — ٢٨)

نقوم بوضع الماسورة الصغيرة داخل الماسورة الكبيرة . ونقوم بعد ذلك بعمل خفس بالماسورة الكبيرة لتحيط بالماسورة الصغيرة . ويمكن بعد ذلك لحام هذه الوصلة كما هو مبين بالرسم رقم (١٠ — ٢٩) .



رسم رقم (١٠ – ٢٩)

فى دوائر التبريد المحكمة القفل ، عادة يمكن جعل ماسورة ذات حجم ما تنزلق « Slip » داخل الماسورة التى تليها فى الحجم الأكبر . فمثلا الماسورة التى قطرها الخارجى $\frac{١}{٤}$ بوصة تنزلق داخل الماسورة التى قطرها الخارجى بوصة كما هو موضح بالرسم رقم (١٠ – ٣٠) . وطول الجزء المنزلق «Ovar lap» يكون كقطر الماسورة الأكبر . وفى هذه الحالة يكون $\frac{٥}{١٦}$ من البوصة .



رسم رقم (١٠ – ٣٠)

وبعد تنظيف الأسطح التى سيتم وصلها . وبعد إعداد الوصلة فإنه يمكن لحاملها كما هو مبين بالرسم رقم (١٠ – ٣١) .

هناك بعض الخطوات الخاصة تتبع عند لحام المواسير الشعرية مع المجففات . إن نهاية الماسورة الشعرية يجب أن تفتح . ينظف الأوكسيد من طول قدره



رسم رقم (١٠ - ٣١)

بوصتين أو ثلاث بوصات من نهاية الماسورة الشعرية ، وبعد ذلك يعمل حز على هذه الماسورة بواسطة مبرد له ثلاثة أركان كماهو مبين بالرسم رقم (١٠–٣٢) . هذا ويجب عدم البرد خلال جدار الماسورة — يلزم فقط عمل حز بها .



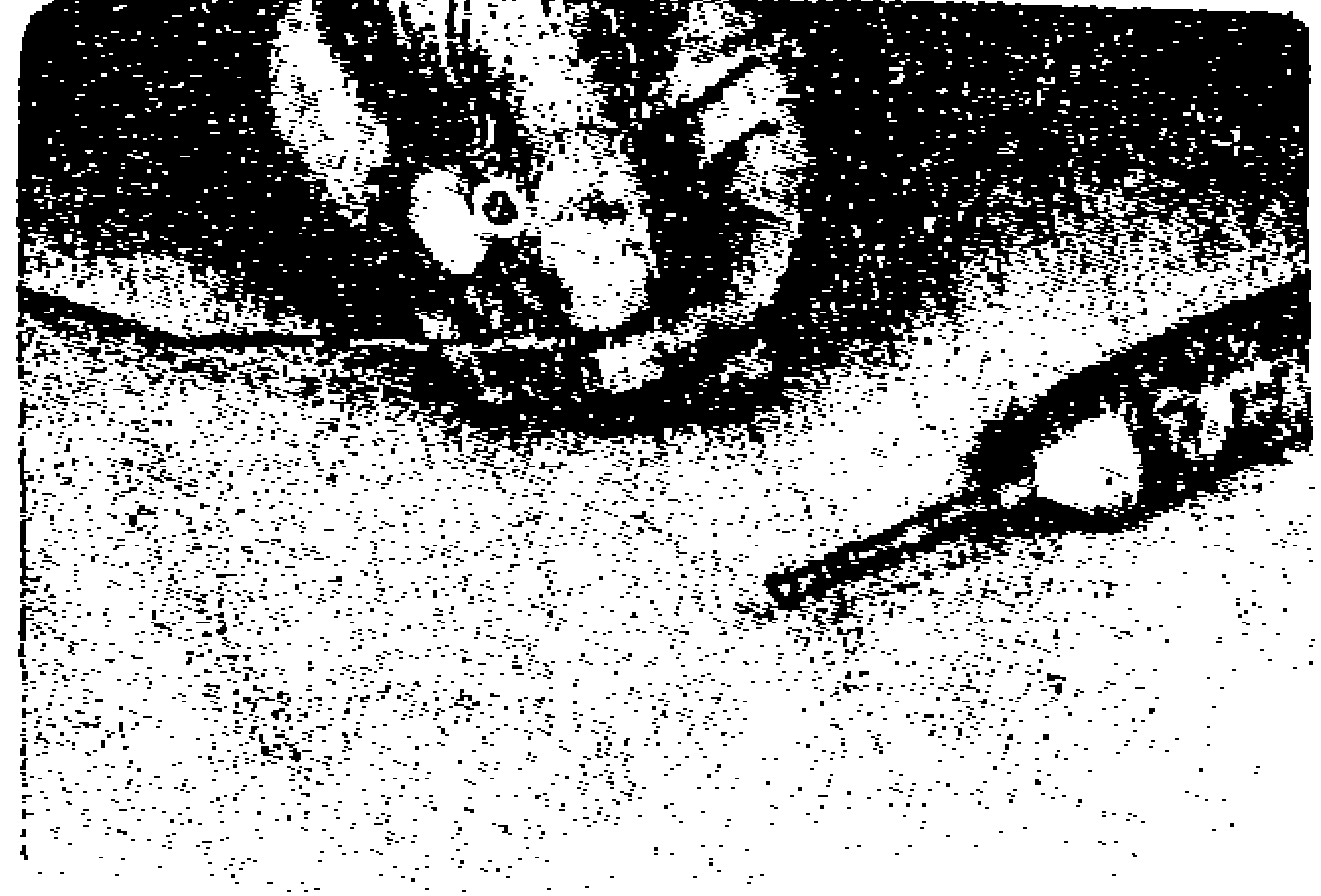
رسم رقم (١٠ - ٣٢)

نقوم بثني الماسورة الشعرية إلى الأمام وإلى الخلف . نجد أنها تكسر عند مكان الحز كما هو ظاهر بالرسم رقم (١٠ – ٣٣) . ونجعل فتحتها مستديرة ولا يوجد أى عائق بها .



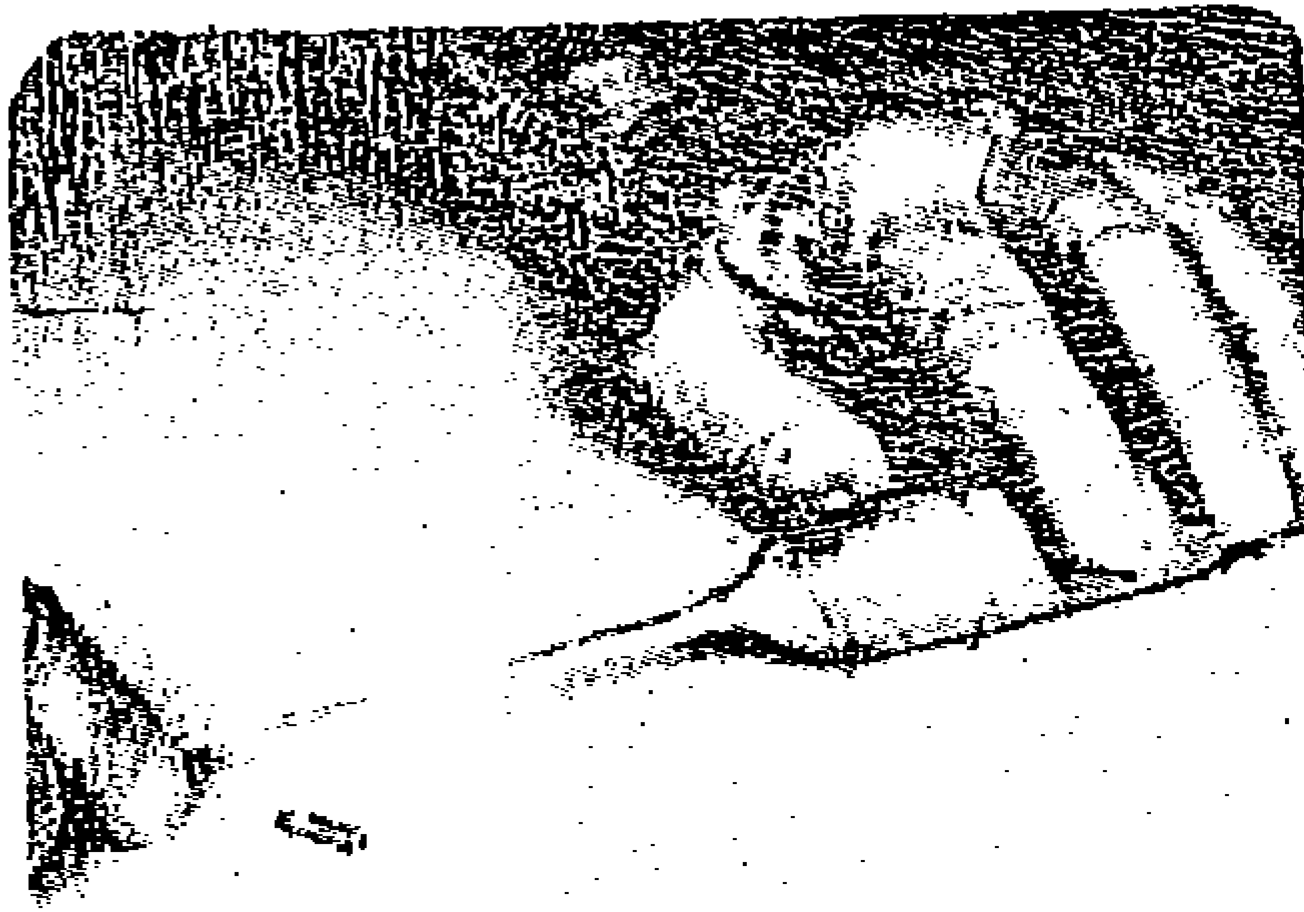
رسم رقم (١٠ - ٣٣)

قم بدعك طول الـ ½ بوصة الأخير من الماسورة الشعرية بالأصابع كما هو مبين بالرسم رقم (١٠ — ٣٤) . إن الزيت الموجود طبيعياً على جلد الأصابع يعطى طبقة خفيفة من هذا الزيت على النحاس يعمل على وقف انسياب السبيكة إلى نهاية الماسورة الشعرية وسدها .



رسم رقم (١٠ — ٣٤)

قم بكسر نهاية الماسورة الموجوده بالمجفف . إن الماسورة موجود بها حز لإجراء هذا الكسر من المصنع . قم بإدخال الماسورة الشعرية داخل المجفف وذلك حتى تلامس الشبكة الموجودة بداخله ، وهذا يبلغ طول قدره حوالى بوصة ونصف ، وبعد ذلك قم بجذب الماسورة الشعرية إلى الخلف بمقدار ¼ بوصة كما هو مبين بالرسم رقم (١٠ — ٣٥) .



رسم رقم (١٠ — ٣٥)

قم بوضع « الفلكس » ، حيث تكون بعد ذلك الوصلة معدة للحام . هذا ويجب التأكد من توجيه الحرارة ناحية الماسورة فقط الموجودة بالمجفف ، وذلك لأن الماسورة الشعرية تقوم بتوصيل قدر كاف من هذه الحرارة من الماسورة

الموجودة بالمجفف لجعل السبيكة تنساب . هذا والرسم رقم (١٠ — ٣٦) يبين شكل هذه الوصلة .



رسم رقم (١٠ — ٣٦)

أثناء خدمة دوائر التبريد المحكمة القفل ، قد نحتاج إلى تركيب مجموعة بلف إدخال مركب التبريد «Access Valve Kit» كالظاهر فى الرسم رقم (١٠ — ٣٧) . ولتركيب أجزاء هذه المجموعة يلزم أولا لحام صامولة السرج «Saddle Nut» فى الماسورة .



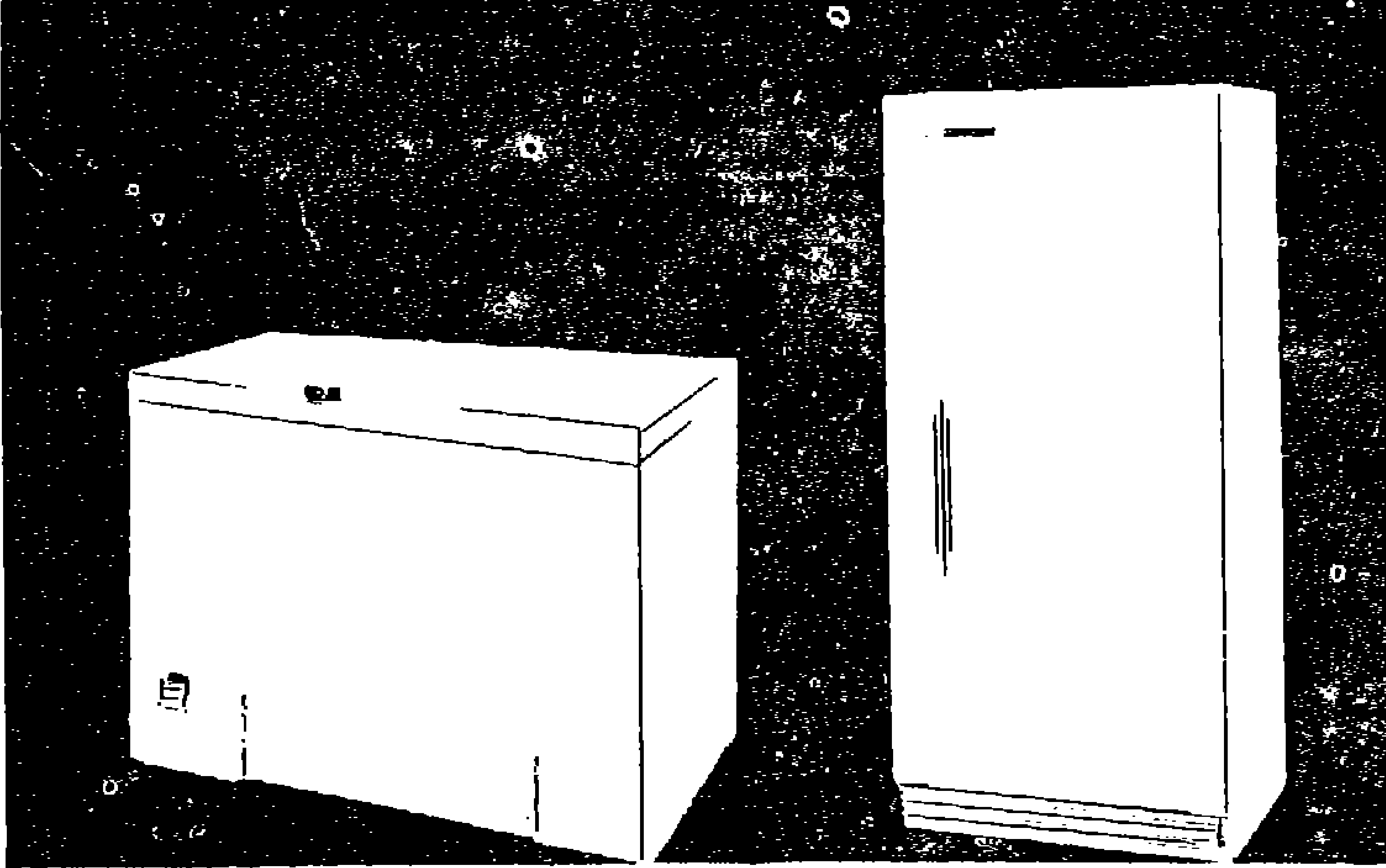
رسم رقم (١٠ — ٣٧)

تنظف الماسورة ، وتوضع صامولة السرج على الماسورة ، و يوضع « الفلكس» . يوجه اللهب إلى الوصلة ونجعل السبيكة تنساب عندما تصل درجة الحرارة إلى الدرجة المناسبة كما هو موضح بالرسم رقم (١٠ — ٣٨) . إن السبيكة يجب أن تقرب من مكان واحد فقط من الوصلة ، نظراً لأن الخاصة الشعرية تعمل على توزيع هذه السبيكة حول جميع أجزاء الوصلة .



رسم رقم (١٠ – ٣٨)

الفصل الحادي عشر



المجمدات (الفريزر)
الرأسية - الصندوق

الفصل الحادى عشر

المجمدات (الفريزر)

المجمدات (الفريزر) الرأسية

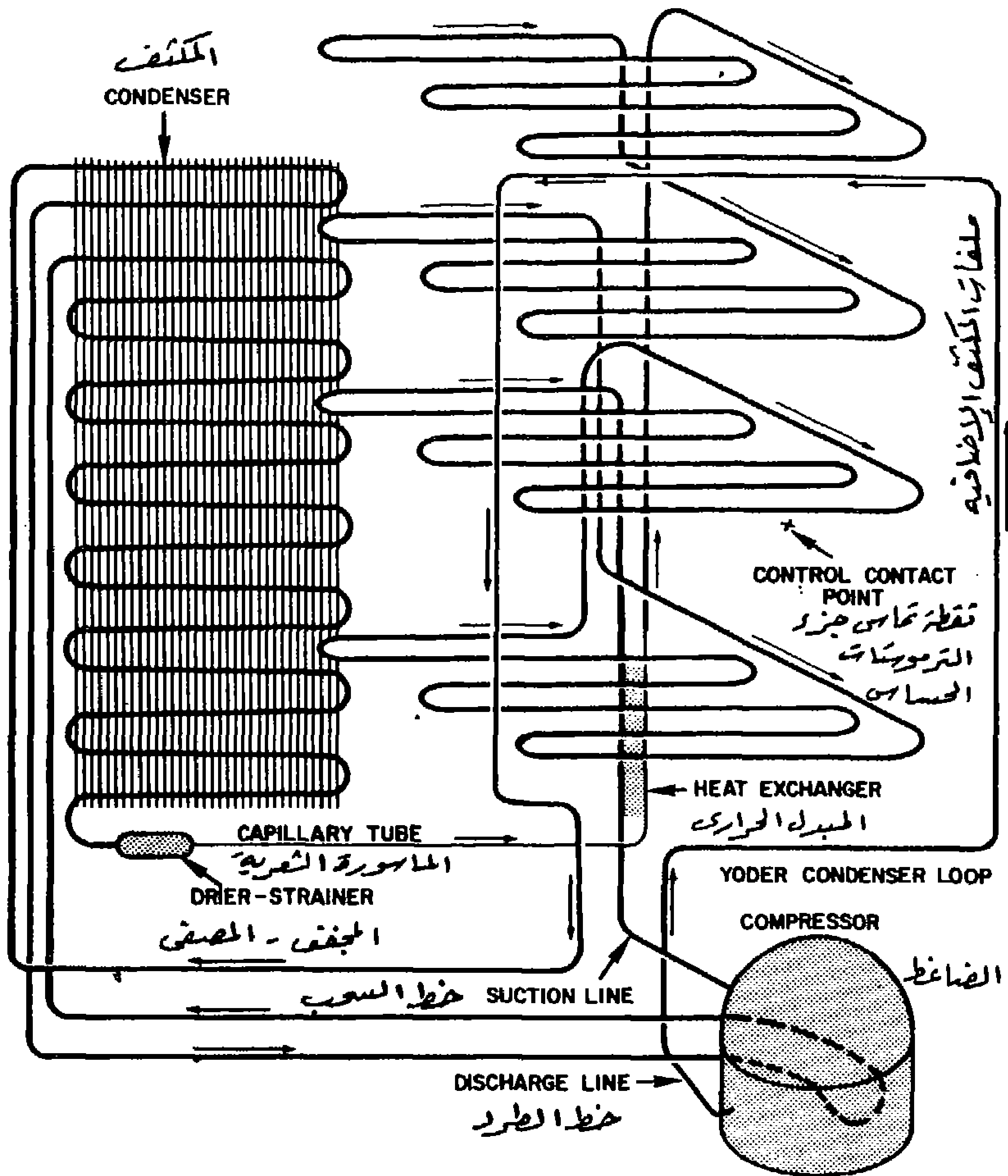
بجانب الأنواع المختلفة الحديثة من الثلاجات المنزلية التى ظهرت فى الأسواق انتشرت أيضاً فى الأيام الأخيرة استعمال المجمدات (الفريزر) الرأسية . (Vertical or Upright Freezers) فى المنازل بجانب الثلاجة الكهربائية .

هذا وباستعمال هذا المجمد يمكن بوجه عام المحافظة على درجة حرارة داخل كابينته قدرها صفر° ف (— ١٨° م) ، وبالإضافة إلى ذلك فإنه يمكن تجميد المأكولات الغير مجمدة بتخفيض درجة حرارتها إلى هذه الدرجة وذلك عند وضعها داخل هذه الكابينة وبدون أن يحدث أى تغيير فى درجة حرارة المأكولات التى قد تكون مخزنة فعلا بداخل المجمد . هذا والمجمد يمكنه أن يحفظ المأكولات التى توضع بداخله لمدد تعتبر طويلة نسبياً إذا قورنت بالمدة التى يمكن أن تحفظ فيها هذه المأكولات داخل الثلاجة الكهربائية . فمثلا يمكن حفظ المأكولات بداخله لمدة عدة شهور أو حتى لمدة عام بأكمله .

وتصنع هذه المجمدات بأحجام لها سعات تخزين مختلفة تتراوح ما بين ١٠ أقدام مكعبة (٣٥٠ رطلا) و ٢٢ قدماً مكعباً (٨٠٠ رطلا) .

دوائر التبريد :

يوجد نوعين من هذه الدوائر بالنسبة لهذا النوع من المجمدات ، فالرسم رقم (١١ — ١) يبين دائرة تبريد النوع الأول منها وهى التى يتم إذابة الفروست الذى يتراكم على سطح الأنابيب الموجودة بداخل كابينتها بطريقة يدوية . بينما



رسم رقم (١١ - ١)

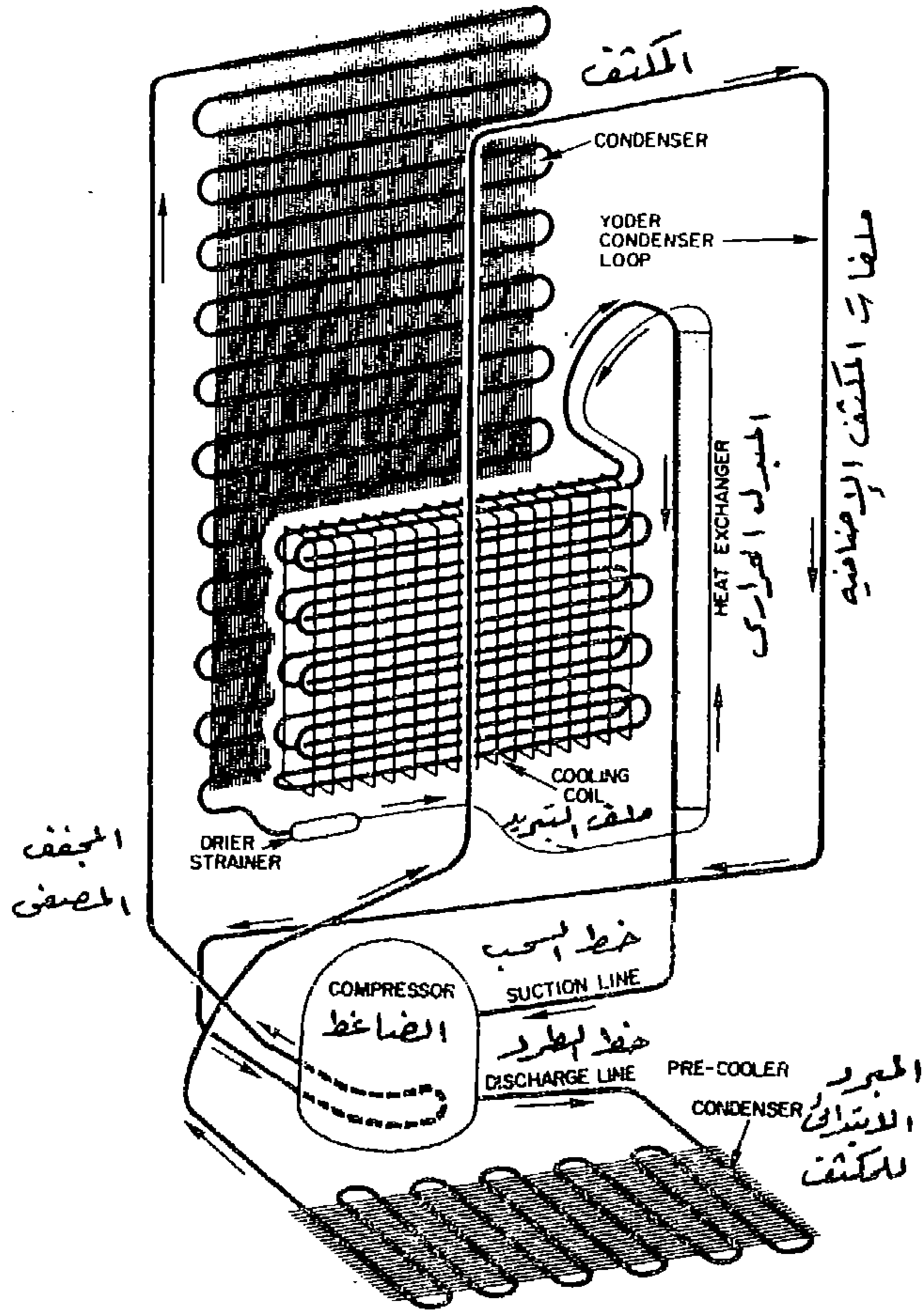
دائرة تبريد المجمد الرأسى التى يتم إذابة الفروست الذى يتراكم على سطح الأرفف الموجودة بداخل كابينته بطريقة يدوية

الرسم رقم (١١ — ٢) يبين دائرة تبريد النوع الثانى منها وهى التى لا يظهر فروست على أسطح الأرفف الموجودة بداخل كابينتها (No-Defrosting) وفيما يلى وصفاً مختصراً لعمل كل من هذه الدوائر .

يقوم الضاغط بتحريك مركب التبريد خلال الدائرة بأكملها . هذا وعدد قليل من لفات مواسير المكثف الأولى تكون لفات تبريد الزيت (المبرد الابتدائى للمكثف فى المجمدات التى لا يظهر فروست بها) وهذه اللفات تحمل غازاً بارداً جزئياً إلى داخل الضاغط حيث تعمل على تخفيض درجة حرارة تشغيل الضاغط مما ينتج عنها زيادة فى الجودة) ويطرد المكثف الحرارة التى يكون قد امتصها مركب التبريد ويحول غاز مركب التبريد الساخن إلى سائل مركب تبريد دافئ .

وتقوم الماسورة الشعرية بتنظيم سريان كمية مركب التبريد التى تدخل مواسير أرفف المجمد أو ملف التبريد ، هذا وجزء من هذه الماسورة الشعرية يلحم بماسورة السحب مكوناً المبدل الحرارى ، حيث تنقل الحرارة من الماسورة الشعرية إلى ماسورة السحب الباردة التى تعمل على تبريد سائل مركب التبريد الموجود داخل الماسورة الشعرية .

وعندما يترك مركب التبريد الماسورة الشعرية ويدخل مواسير أرفف أو ملف تبريد المجمد الأكبر ، فإن الزيادة الفجائية فى قطر المواسير تحدث منطقة منخفضة الضغط وتبعاً لذلك تنخفض درجة حرارة مركب التبريد بسرعة أثناء تحوله إلى خليط من السائل والغاز . وهذا الخليط البارد يمر خلال مواسير رف المجمد العلوى (أو ملفات المواسير العلوية الخاصة بملف التبريد فى المجمدات التى لايظهر فروست بها) ، وبعد ذلك يمر خلال باقى مواسير أرفف المجمد الأخرى ، أو باقى مواسير ملف التبريد حتى يصل ماسورة السحب . وأثناء مرور مركب التبريد داخل هذه المواسير فإنه يمتص الحرارة من حيز التخزين وتدريجياً يتحول من خليط السائل والغاز إلى غاز .



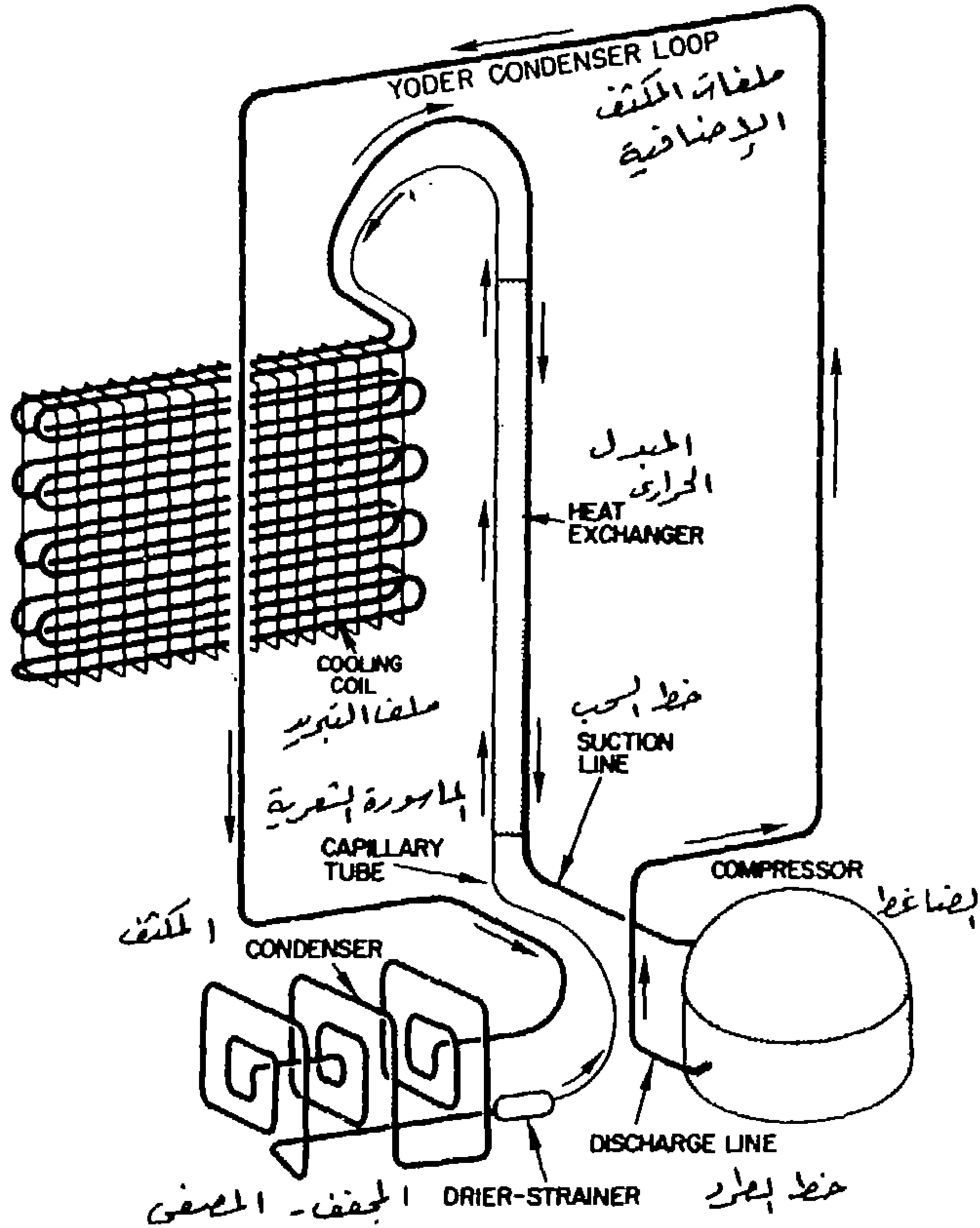
رسم رقم (١١ – ٢)

دائرة تبريد المجمد الرأسى التى لا يظهر فروست على أسطح الأرفف الموجودة بداخل كابينته

ويسحب غاز مركب التبريد خلال ماسورة السحب إلى الضاغط حيث يعاد ضغطه وتبدأ دورة التبريد مرة أخرى .

هذا والرسم رقم (١١ - ٣) يبين دائرة تبريد المجمد الرأسى التى لا يظهر فروست على أسطح الأرفف الموجودة بداخل كابينته والتى تشتمل على مكثف يتم تبريده بمروحة كهربائية .

ويلاحظ من رسومات دوائر تبريد جميع أنواع هذه المجمدات وجود ملف إضافى للمكثف « Yoder Condenser Loop » يحيط بحافة وجه كابينة المجمد يعمل على تدفئتها وذلك لمنع تكاثف رطوبة الجو على هذا الوجه .

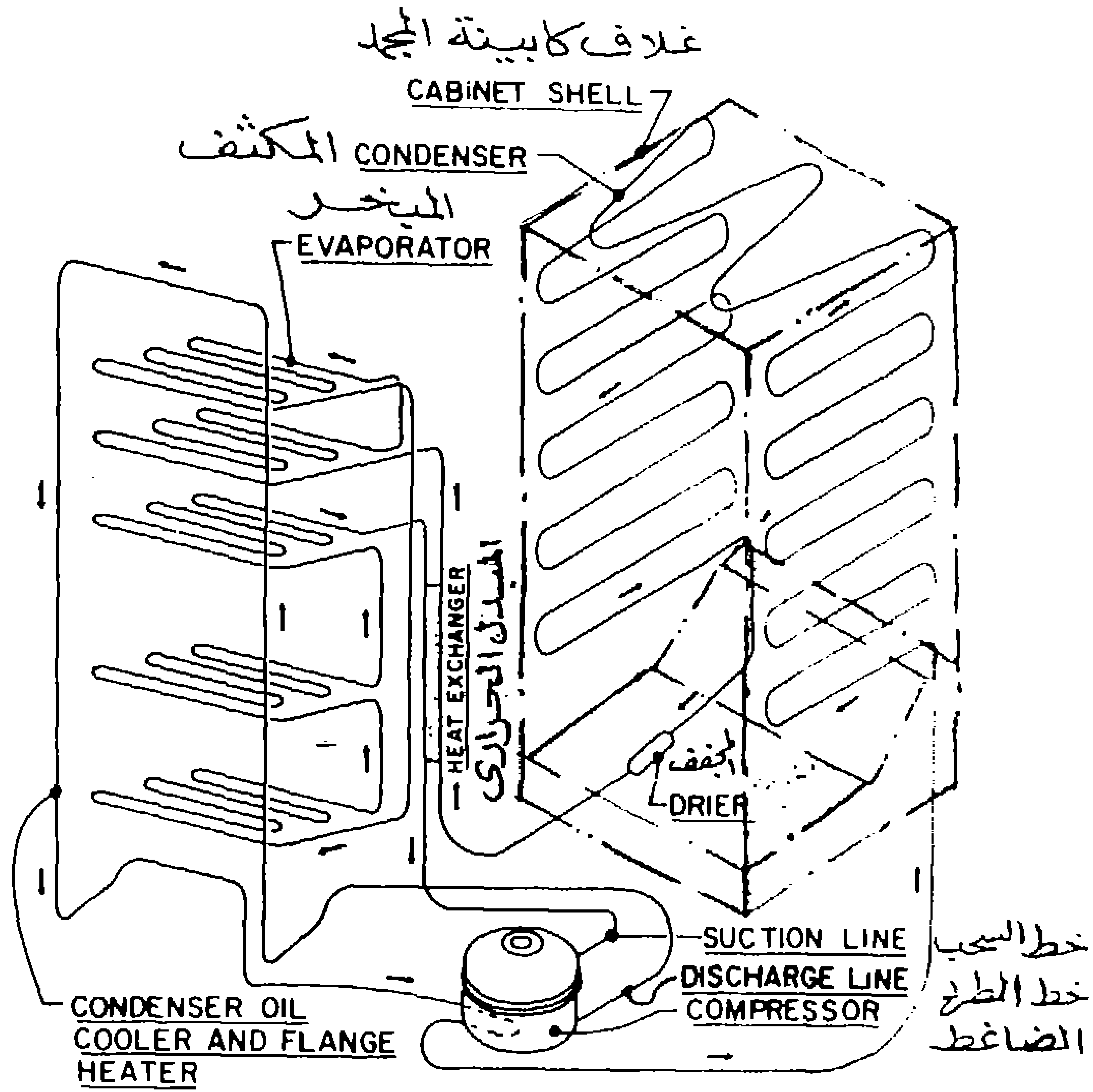


رسم رقم (١١ - ٣)

دائرة تبريد المجمد (الفريزر) الرأسى التى لا يظهر فروست على أسطح الأرفف الموجودة بداخل كابينته والتى تشتمل على مكثف يتم تبريده بمروحة كهربائية

هذا ويركب فى بعض أنواع المجمدات مكثف من النوع الإشعاعى (Radiant Codenser) مواسيره تكون عادة من الصلب وتربط من الداخل فى الجدران العلوية والجانبية بكابينة المجمد كما هو بين بالرسم رقم (١١ – ٤) ويستفاد بتركيب المكثف بهذه الطريقة فى منع حدوث تكاثف الرطوبة على جدران كابينة المجمد الخارجية فى الأيام التى تكون فيها نسبة رطوبة الجو مرتفعة . وعند تركيب مجمد يشتمل على مثل هذا النوع من المكثفات يجب أن يراعى ترك فراغ لا يقل عن ٣ بوصات حول جانبيه ولا يقل عن ١ ٣/٤ بوصة من الجدار الخلفى إذ أن وجود أى عائق لحركة الهواء حول كابينة هذا النوع من المجمدات يعمل على تخفيض جودة تبريد المجمد .

هذا وبعد أن يدفع غاز مركب التبريد الساخن خلال ملفات تبريد زيت الضاغط وتدفئة حافة وجه كابينة المجمد ، فإن درجة حرارة مركب التبريد تنخفض نسبيا وترجع المواسير إلى الضاغط حيث تدخله وتكون مغطاة بزيت الضاغط ، ويعمل مركب التبريد البارد نسبيا على إمتصاص الحرارة من الزيت الذى يقوم بدوره بتخفيض درجة حرارة ملفات محرك الضاغط ثم تخرج مواسير المكثف من الضاغط إلى أعلى ناحية الجدار الأيمن ثم إلى الجدار الأعلى ثم تتجه إلى الجدار الأيسر كما هو ظاهر بالرسم ، حيث تشع أسطح جدران المجمد الخارجية الحرارة وبذلك يتكاثف مركب التبريد وينقل إلى الماسورة الشعرية خلال المجفف ثم يوزع إلى مواسير أرفف المجمد كما هو مبين بالرسم أو إلى ملف التبريد (المبخر) ثم يرجع إلى الضاغط خلال ماسورة السحب وتتم الدورة .



رسم رقم (١١ – ٤)

دائرة مرور مركب التبريد داخل المكثف الإشعاعى الذى تربط مواسيره داخل الجدران العلوية والجانية بكابينة المجمد

حركة الهواء داخل المجمدات التى لا يظهر فى فروست بها .

تظهر حركة الهواء داخل كابينة هذا النوع من المجمدات فى الرسم رقم (١١ — ٥) ونظراً لاعتمادنا على الهواء فى نقل الحرارة ، فإن الجزء الداخلى لكابينة هذه المجمدات يصمم ويجهز ميكانيكياً لإعطاء توزيع هواء جيد ، حيث تغلف المأكولات بجدار بارد (Wall of Cold) نظراً لأن حركة الهواء تحيط بلفات هذه المأكولات . وعندما تنخفض درجة حرارة المأكولات بدرجة كافية ، فإن مقداراً قليلا فقط من الحرارة تصل إلى المأكولات نظراً لأن معظم الحرارة التى تنتقل بالتوصيل خلال جدران المجمد الخارجية تمتص (Soaked Up) أثناء حركة الهواء .

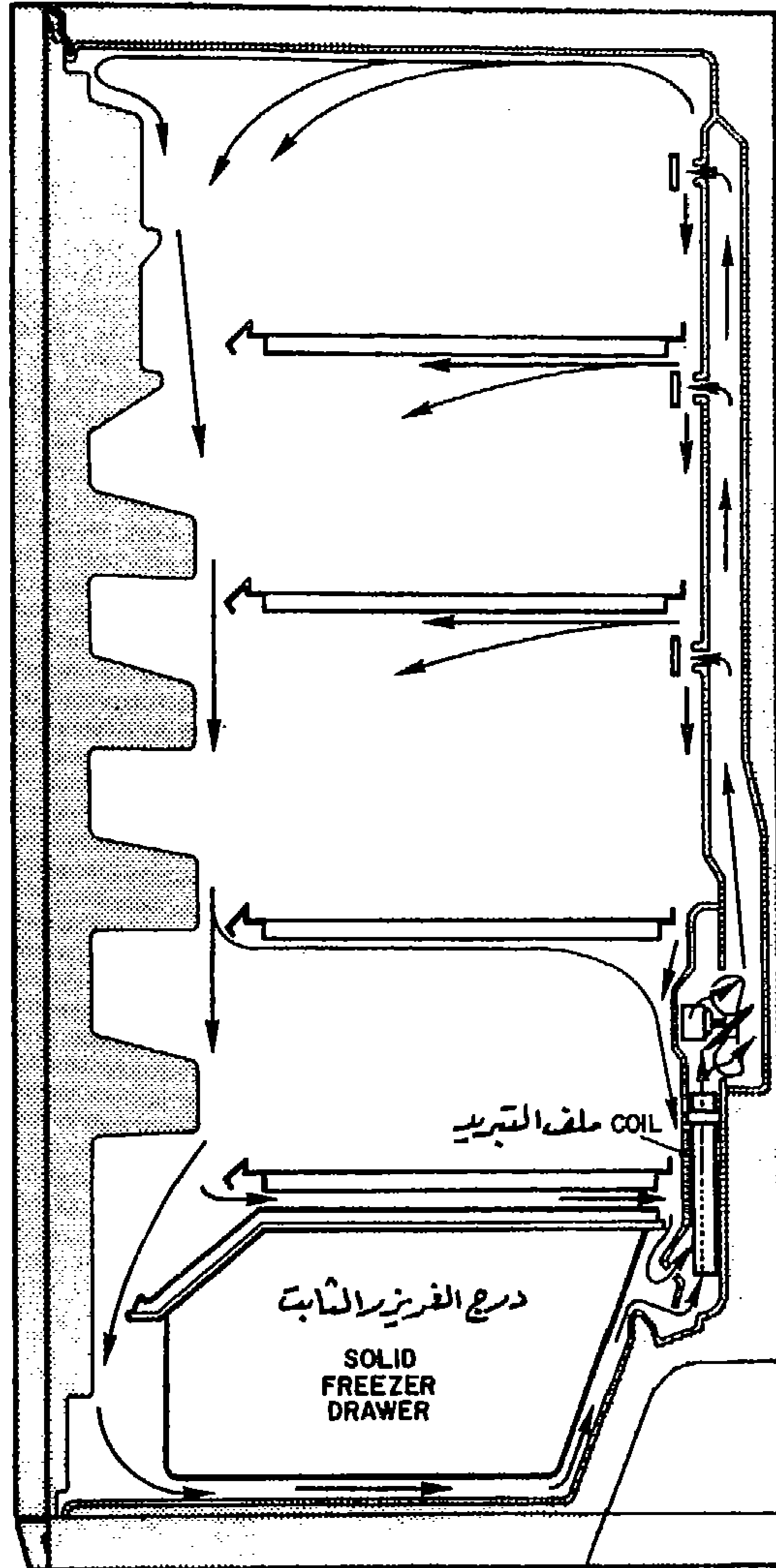
وتستعمل الأرفف المسطحة (Solid Shelves) لتوجيه الهواء البـــارد ناحية حيز تخزين موجود بالمجمد كما هو واضح بالرسم ، وينتج عن ذلك أيضاً حركة هواء منتظمة ودرجات حرارة منخفضة بالأرفف الموجودة بباب المجمد . ويمتص الهواء البارد الحرارة من داخل كابينة المجمد وبعد ذلك يسحب إلى أسفل حيث يتجه إلى فتحة تؤدى إلى ملف تبريد المجمد ، وعندما يمر الهواء خلال هذا الملف فإن الحرارة تنتقل خلال دائرة التبريد إلى الخارج . ويدفع الهواء البارد بعد ذلك إلى أعلى خلال مجارى الهواء حيث يوجه مرة أخرى إلى حيز كل رف موجود داخل كابينة المجمد .

فحص عمل دائرة التبريد

لا يوجد تبريد كاف :

فى حالة ما يكون الضاغط دائراً ولكن لا يحدث تبريد أو يكون التبريد قليلا تفحص دائرة التبريد كما هو موضح فيما يلى :

يفتح باب المجمد ويوقف دوران الضاغط ويسمع صوت غرغرة (Gurgling) أو هس (Hissing) داخل مواسير الأرفف أو ملف التبريد .



رسم رقم (١١ — ٥)

حركة الهواء داخل كابينة المجمد التى لا يظهر بداخلها فروست

فإذا سمعنا صوت اندفاع مركب التبريد خلال المواسير مباشرة بعد وقوف الضاغط ، يفحص وجود تنفيس بالدائرة أو تركيب أجهزة القياس وتفحص ضغوط التشغيل كما هو موضح فيما بعد .

وفى حالة عدم سماع صوت الغرغرة عندما يقف الضاغط فى أول الأمر ولكن يمكن ملاحظة هذا الصوت بعد بضع دقائق ، يكون هناك احتمال وجود رطوبة داخل دائرة التبريد تتجمد عند مخرج الماسورة الشعرية . نقوم بتركيب مجفف جديد فى خط السائل وبعد ذلك نقوم بتفريغ وإعادة شحن دائرة التبريد .

أما فى حالة عدم سماع صوت اندفاع مركب التبريد خلال المواسير فى أى وقت ، وفى حالة عدم اكتشاف تنفيس بالدائرة ، يفحص وجود خفس بأى ماسورة ظاهرة بالدائرة ، وأحياناً لا يؤثر الخفس الحاد الذى قد يكون موجوداً بالمواسير الأكبر فى عمل الدائرة ، ومع ذلك فإن أى خفس حتى ولو كان بسيطاً جداً فى الماسورة الشعرية فإنه يسبب حدوث عطل فى عمل دائرة التبريد . هذا ولا يمكن استعدال هذا الخفس الحاد إذا وجد فى الماسورة الشعرية بدون أن تتعرض جدران هذه الماسورة لحدوث شروخ بها .

وفى حالة عدم تحديد العطل أثناء إجراء الاختبارات السابقة ، نقوم بتركيب أجهزة القياس وتفحص ضغوط التشغيل كما هو موضح فيما بعد .

وفى حالة ما يكون الضاغط دائراً وتكون أرفف المجمد (أو ملف التبريد) مغطاة بطبقة رقيقة من الثلج (الفروست) ولكن مع هذا لا يبرد المجمد بدرجة كافية ، يفحص وجود عارض بالضاغط أو وجود نقص بشحنة مركب التبريد .

١ ـ يفحص وجود تنفيس بدائرة التبريد ، فى حالة اكتشاف تنفيس يمكن علاجه يعالج ويصير عمل تفريغ بدائرة التبريد ثم يعاد شحنها ، أما فى حالة اكتشاف تنفيس من النوع الذى لا يمكن علاجه ، يغير الجزء التالف من الدائرة .

٢ — فى حالة عدم اكتشاف وجود تنفيس بالدائرة ، تفحص ضغوط التشغيل .

وجود كمية أزيد من اللازم من مركب التبريد :

فى حالة ظهور ثلج (فروست) على سطح ماسورة السحب الموجودة أسفل كابينة المجمد عندما يكون الضاغط دائراً ويتساقط ماء على أرضية المكان الموجود به المجمد عندما يقف الضاغط ، فإن هذه الحالة تدل على وجود كمية أزيد من اللازم من مركب التبريد داخل الدائرة . وعندما تكون حالة ظهور الثلج (الفروست الراجع — Frost back) هى المشكلة الموجودة بدائرة التبريد ، فإنه يمكن عادة إيقاف تساقط الماء بلف ماسورة السحب بالشريط المعروف تجارياً باسم (برس‌تايت Presstite) أو أية مادة عازلة مشابهة أخرى .

وجود كمية أقل من اللازم من مركب التبريد :

إن دائرة التبريد المشحونة بكمية أقل من اللازم من مركب التبريد تحدث حالات مختلفة تتوقف على درجة النقص فى الشحنة .

فى حالة التشغيل العادى لدائرة التبريد المشحونة بالكمية الكافية من مركب التبريد ، يلاحظ أن الثلج (الفروست) يغطى جميع أسطح أرفف المجمد (أو يغطى جميع ملف التبريد فى حالة المجمد الذى لايظهر فروست على جدران وأسطح الأرفف الموجودة بداخل كابينته) ، وأى نقص فى هذه الشحنة أو حدوث تنفيس تدريجى لمركب التبريد يلاحظ أولا غياب الفروست بالقرب من النقطة التى يتصل فيها ملف التبريد (أو الأرفف) بخط ماسورة السحب .

وعندما يزداد مقدار التنفيس فإنه لايظهر فروست على سطح لفات المواسير القليلة الأخيرة الموجودة برف المجمد الأسفل (أو ملف التبريد) ، ويدور الضاغط فى هذه الحالة بصفة مستمرة نظراً لأن درجة الحرارة عند مكان نقطة اتصال جزء منظم درجة الحرارة الحساس لا تهبط إلى الدرجة التى يفصل عندها

هذا المنظم . ويجب أن يتم اختيار التنفيس لدائرة التبريد التى يكون هناك نقص فى شحنة مركب التبريد الموجود بها ، ثم يعمل تفريغ بها و يعاد شحنها بعد علاج هذا التنفيس .

وجود تلف بالضاغط :

عندما لا يقوم الضاغط بسحب وضغط مركب التبريد بطريقة منتظمة ، فإنه لا يعمل فى هذه الحالة على إحداث عملية تبريد كافية ، وقد تظهر طبقة رقيقة من الثلج (الفروست) على أرفف أو ملف تبريد المجمد ، ولكن درجة حرارة المجمد لا تهبط إلى الدرجة التى يفصل عندها منظم درجة الحرارة حتى بدوران الضاغط المستمر . يرفع غطاء ملف التبريد فى المجمدات التى لا يظهر ثلج (فروست) بها ، ثم توضع اليد على الماسورة بالقرب من النقطة التى يتصل بها ملف التبريد (أو الأرفف) بخط ماسورة السحب . وتمسك الماسورة لمدة تتراوح ما بين ٢ و ٣ ثوان ، ثم يفحص سطح الماسورة ، فإذا ذاب الثلج (الفروست) فى المكان الذى لمست فيه الماسورة ، نقوم بتركيب أجهزة القياس وتفحص ضغوط التشغيل . فإذا كانت ضغوط ناحية الضغط العالى أقل من العادى ، وضغوط ناحية الضغط المنخفض أعلى من العادى فإنه يكون هناك شك فى أن الضاغط المركب تالف ولا يعطى الجودة المطلوبة ويلزم تغييره بآخر جديد .

مراجعه ضغوط تشغيل دائرة التبريد :

فى حالة ما تكون دائرة التبريد لا تعمل بحالة جيدة فإن طبيعة عوارضها يمكن اكتشافها بمراجعة ضغوط التشغيل .

نقوم بتركيب بلف ثاقب (Piercing Valve) بماسورة الشحن والتفـــريغ (Process tube) الموجودة بالضاغط وآخر بعد حوالى ٦ بوصات من الضاغط بماسورة الطرد .

ملاحظة : يجب أن لا يترك البلف الثاقب بالمواسير بعد إتمام الاختبار . يرفع البلف الثاقب من ماسورة الطرد وتعالج الفتحة ، ثم يعمل تفريغ بالدائرة ويعاد شحنها .

وعند استعمال أجهزة القياس لمراجعة ضغوط التشغيل ، يجب ملاحظة الاحتياطات الآتية للحصول على أدق نتائج ممكنة :

١ ــ يجب التأكد من أن أجهزة القياس قد تمت مراجعة دقة قراءتها . وعندما تكون غير مركبة بالدائرة يجب أن يوضح مؤشر الجهاز قراءة ضغط صفر ، وإذا لزم الأمر يحرك مسمار تصحيح القراءة الموجود بوجه تدريج الجهاز حتى يقرأ المؤشر صفر .

٢ ــ يجب التأكد من أن منظم درجة الحرارة موضوع عند موضع يعمل على المحافظة على درجة حرارة قدرها صفر° ف داخل المجمد .

٣ ــ ترفع جميع المأكولات الغير مجمدة بالتبريد من داخل المجمد .

٤ ــ قبل أخذ قراءات أجهزة القياس النهائية . نسمح للمجمد بأن يعمل عدة دورات بينما يكون بابه مقفول وذلك حتى تثبت كل من درجات الحرارة والضغوط . نقارن قراءات أجهزة القياس النهائية بالضغوط المبينة بجدول ضغوط التشغيل التالى ، ثم نرجع إلى الحالات (من ا حتى و) المذكورة فى الجزء الخاص باكتشاف متاعب الثلاجة ذات دائرة التبريد العادية ، بمراجعة كل من ضغطها العالى والمنخفض ومقدار الوات التى تستهلكه (بالفصل الثانى من الكتاب) وذلك لتحديد العارض الموجود بالمجمد على ضوء هذه القياسات .

جدول ضغوط التشغيل والوات المستهلك

هذه الضغوط أخذت ويد منظم درجة الحرارة فى الموضع عادى Normal (فى منتصف المسافة بين الموضع بطال Off وأقصى تبريد Max Cool . هذا ومن المنتظر أن تتغير هذه القراءات تغيراً بسيطاً جدا نظراً لتغير حالات تشغيل المجمد من ناحية كمية المأكولات الموضوعة بداخله أو عدم دقة أجهزة القياس المستعملة .

الضغط رطل على البوصة المربعة مقياس P.S.I.G أخذ قبل أن يقف الضاغط مباشرة

١ – مجمدات (فريزر) يتم إذابة الثلج (الفروست) بها بطريقة يدوية

درجة حرارة المكان الموضوع به المجمد ف	سعة ١٠ أقدام مكعبة		سعة ١٣ و ١٦ و ٢٠ قدما مكعبة	
	الضغط العالى	الضغط المنخفض	الضغط العالى	الضغط المنخفض
٧٠	١١٠ – ١٢٠	صفر – ٢	١٢٠ – ١٣٠	صفر – ٣
٨٠	١٣٠ – ١٤٥	١* – ٢	١٣٥ – ١٤٥	١ – ٤
٩٠	١٤٠ – ١٥٠	١* – ٢	١٥٠ – ١٦٠	١ – ٤
١٠٠	١٦٥ – ١٧٥	١* – ٣	١٦٠ – ١٧٠	١ – ٤
الوات	١٣٣ – ١٩٥		١٩٠ – ٢٧٠	

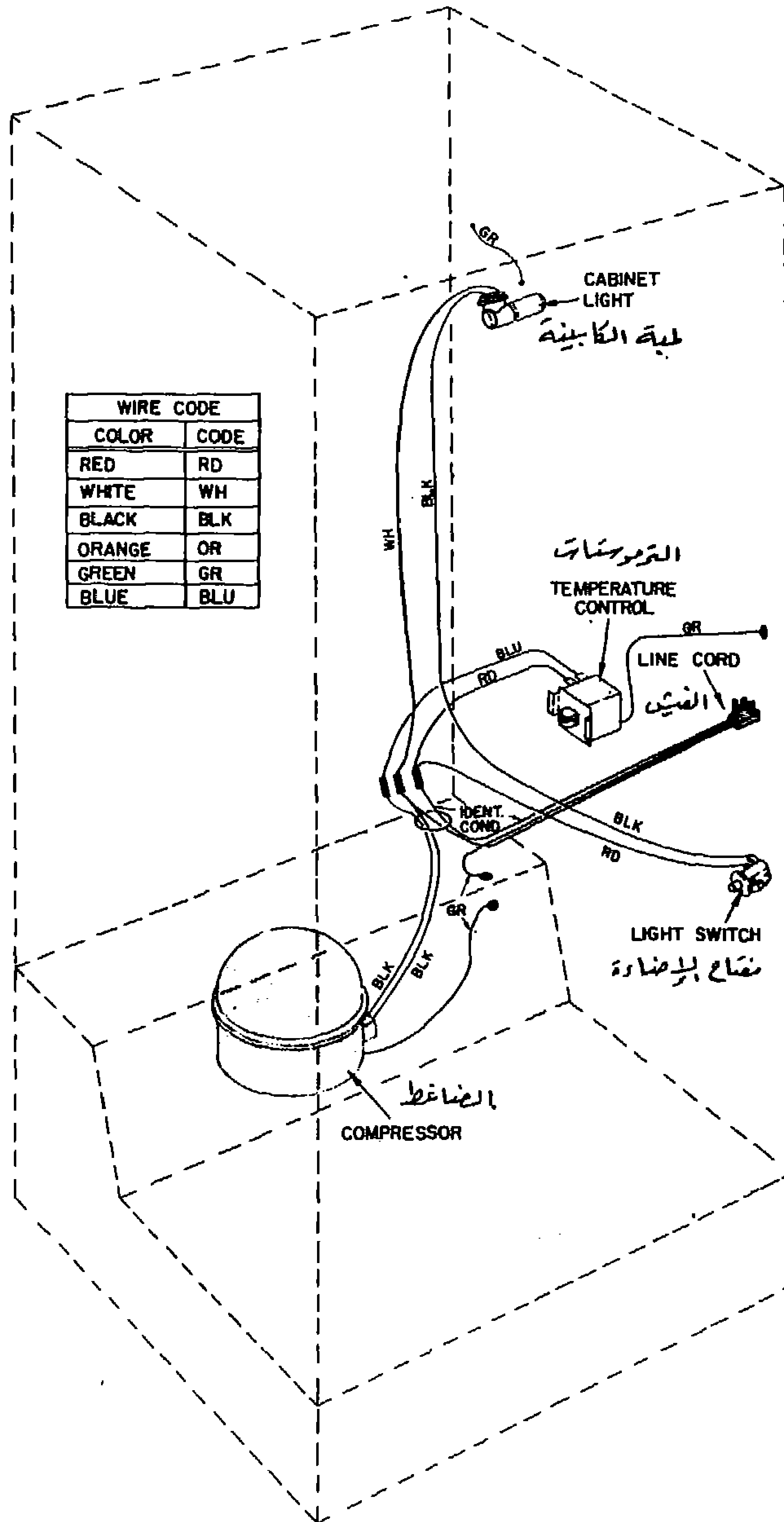
* تدل على تفريغ وفاكم – Vacuum

٢ – مجمدات (فريزر) لا يظهر ثلج (فروست) بها

درجة حرارة المكان الموضوع به المجمد ف°	سعة ١٣ و ١٦ قدما مكعبة		سعة ٢٠ قدما مكعبا (مكثف يبرد بمروحة)	
	الضغط العالى	الضغط المنخفض	الضغط العالى	الضغط المنخفض
٧٠	١٢٠ – ١٣٠	١ – ٤	١١٥ – ١٢٥	١ – ٤
٨٠	١٣٥ – ١٤٥	٢ – ٥	١٢٠ – ١٣٠	٢ – ٥
٩٠	١٥٠ – ١٦٠	٢ – ٥	١٣٠ – ١٤٠	٢ – ٥
١٠٠	١٦٠ – ١٧٠	٢ – ٥	١٤٠ – ١٥٠	٢ – ٥

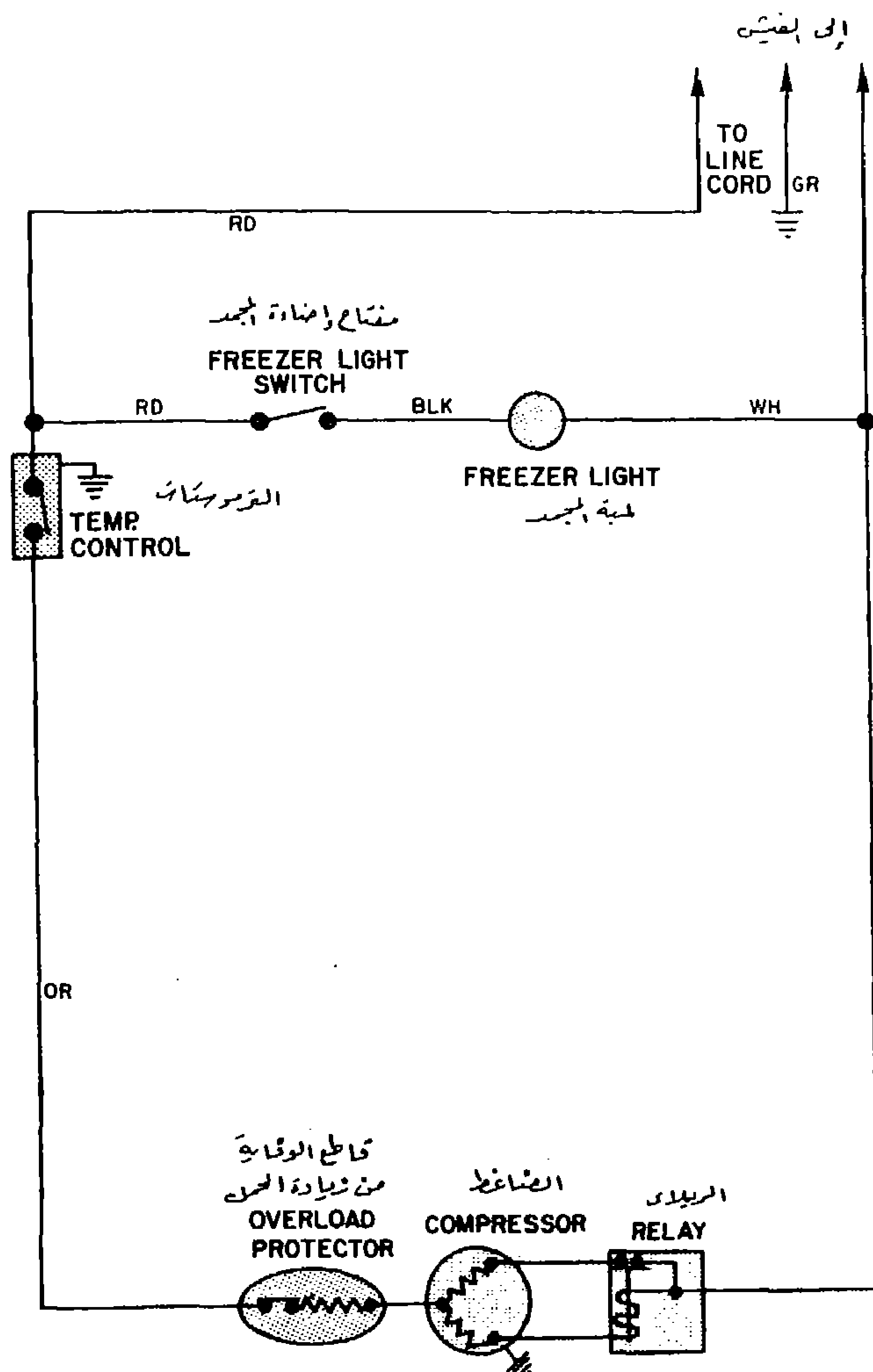
الدوائر الكهربائية الخاصة بالمجمدات الرأسية :

الرسم رقم (١١ – ٦) يبين دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالمجمد الرأسى الذى يتم إذابة الفروست به بطريقة يدوية ، بينما الرسم رقم (١١ – ١٦) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة لهذا النوع من المجمدات . ويلاحظ أن هذه الدائرة تشتمل على نفس الأجزاء الكهربائية الموجودة بالثلاجة ذات دائرة التبريد العادية السابق شرحها فى الفصل الثانى من هذا الكتاب



رسم رقم (١١ — ٦)

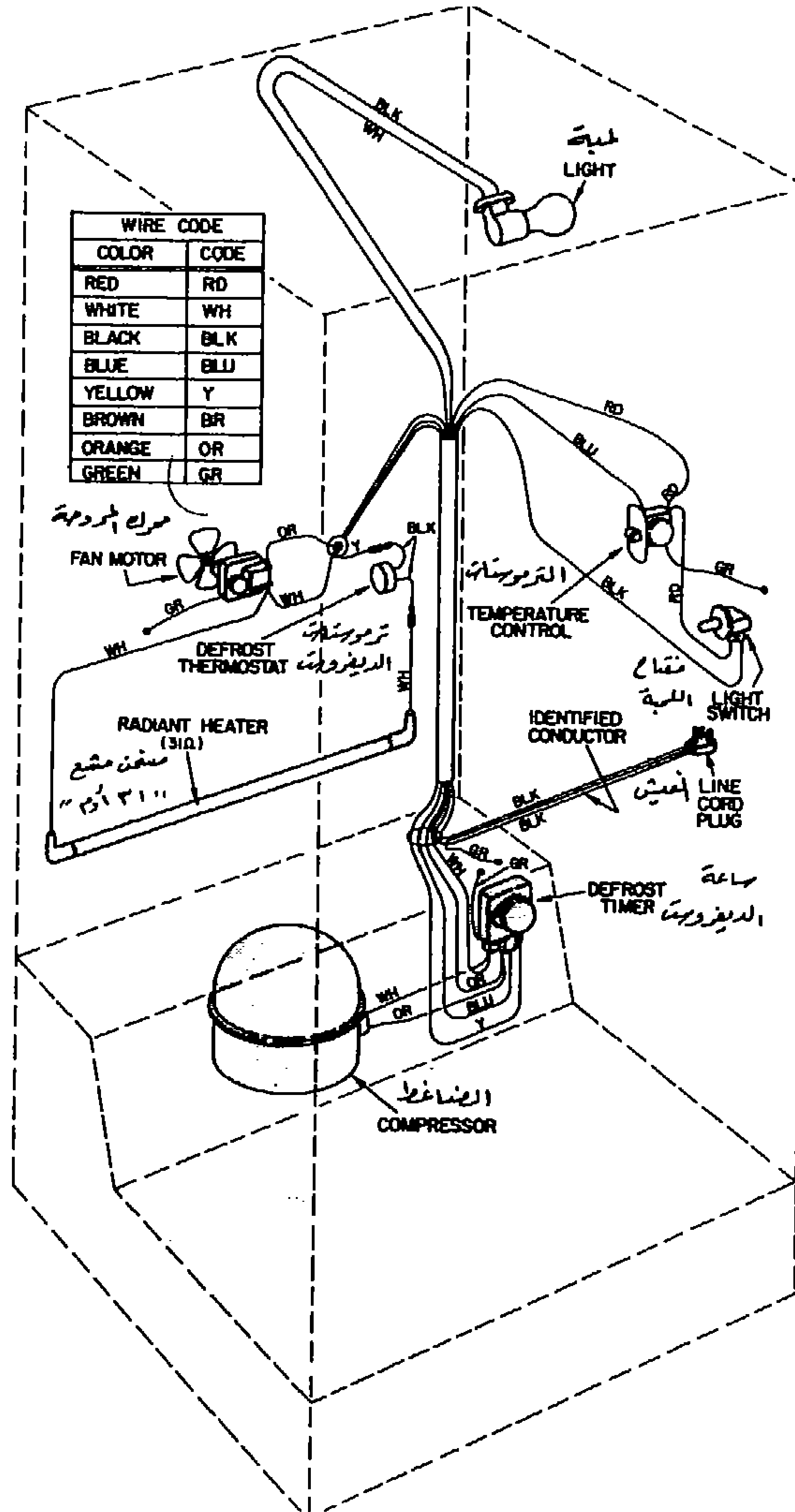
دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالمجمد الرأسى الذى يتم إذابة الفروست به بطريقة يدوية



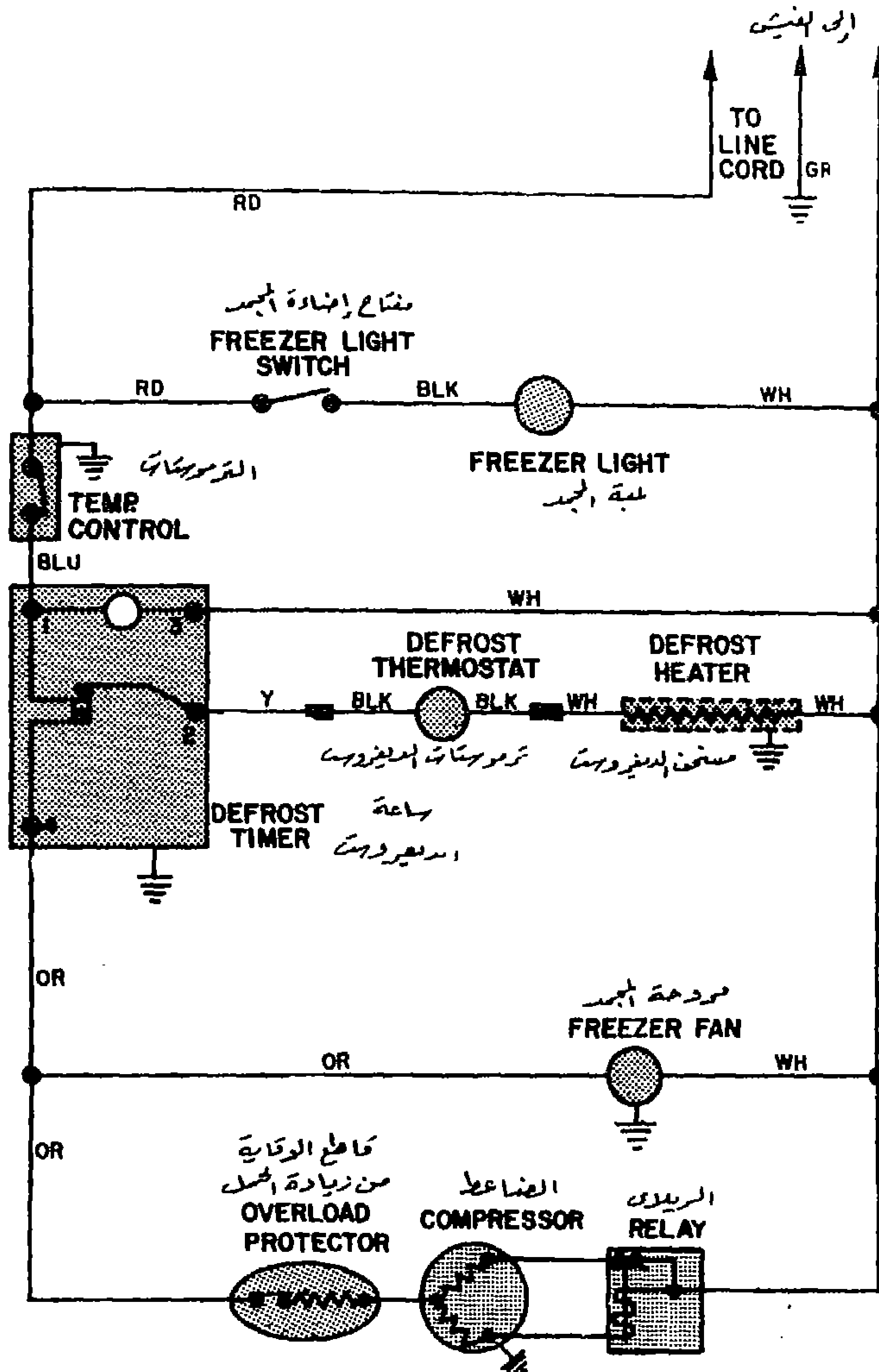
رسم رقم (١١ - ١٦)

الدائرة الكهربائية المبسطة للمجمد الرأسي الذى يتم إذابة الفروست به بطريقة يدوية

والرسم رقم (١١ – ٧) يبين دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالمجمدات الرأسية التى لايظهر فروست بداخلها بينما الرسم رقم (١١ – ١٧) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة لهذا النوع من المجمدات . ويلاحظ أن هذه الدائرة



رسم رقم (١١ – ٧)
دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالمجمد الرأسى الذى لا يظهر فروست بداخل كابينته



رسم رقم (١١ – ١٧)

الدائرة الكهربائية المبسطة للمجمد الرأسى الذى لا يظهر فروست بداخل كابينته .

تشتمل أيضاً على نفس الأجزاء الكهربائية الموجودة بالمجمدات الرأسية التى يتم إذابة الفروست بها بطريقة يدوية . ولكن بالإضافة إلى هذه الأجزاء يلاحظ من الرسم أنه يوجد بها مروحة تعمل بمحرك كهربائى لتحريك الهواء داخل حيز كابينة المجمد . وكذلك يوجد بها مسخن كهربائى مشع "Radiant Heater" لإذابة الفروست الذى يتراكم على سطح ومواسير وزعانف ملف التبريد . حيث يمتد أسفل ملف التبريد ومركب أعلى حوض تلقى الماء المتساقط من عملية إذابة الفروست والموجود أسفل ملف التبريد .

وتوجد أيضاً بالدائرة ساعة توقيت كهربائية للتحكم فى طريقة وزمن تشغيل مسخن إذابة الفروست (Defrost Timer) . وهذه الساعة مشابهة تماماً فى تركيبها وطريقة عملها للساعة الخاصة بإذابة الفروست بالثلاجات الكهربائية المزدوجة « دوبلكس » المشروحة بالتفصيل فى الفصل الخامس من هذا الكتاب

جدول يبين باختصار العوارض المختلفة التى قد تحدث بالمجمدات الرأسية وأسبابها المحتملة

العارض	الأسباب المحتملة
الضاغط لا يدور.	١ – ضغط « فولت » التيار المغذى منخفض . ٢ – وجود تلف بالريلاى أو قاطع الوقاية من زيادة الحمل أو ملفات محرك الضاغط . ٣ – وجود تلف بمنظم درجة الحرارة . ٤ – وجود قطع بأسلاك توصيلات كابينة المجمد . ٥ – وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة الفروست . ٦ – المجمد قد يكون فى فترة عملية إذابة الفروست .
الضاغط يدور ويقف فترات قصيرة جدا (يسيكل) بتأثير قاطع الوقاية من زيادة الحمل.	١ – ضغط « فولت » التيار المغذى منخفض . ٢ – لا توجد حركة هواء كافية حول المكثف . ٣ – وجود تلف بريلاى التقويم . ٤ – وجود شحنة مركب تبريد أزيد من اللازم أو وجود عائق بدائرة التبريد .
الضاغط يدور فترات طويلة جداً أو طول الوقت .	١ – يد منظم درجة الحرارة فى موضع غير صحيح . ٢ – الانتفاخ الحساس بمنظم درجة الحرارة فى موضع غير صحيح . ٣ – لا توجد حركة هواء كافية عند المكثف أو حول كابينة المجمد . ٤ – وجود تلف بمنظم درجة الحرارة . ٥ – الحلق المطاط الموجود بباب كابينة المجمد لا يقوم بإحكام قفل الباب .
الضاغط يدور ولكن درجة الحرارة داخل كابينة المجمد مرتفعة جداً	١ – الحلق المطاط الموجود بباب كابينة المجمد لا يقوم بإحكام قفل الباب . ٢ – وجود تلف بمنظم درجة الحرارة . ٣ – لا توجد شحنة كافية من مركب التبريد ، أو يوجد عائق جزئى بدائرة التبريد . ٤ – وجود تلف بمروحة المجمد .

العارض	الأسباب المحتملة
	٥ – وجود تلف بمسخن إذابة الفروست . ٦ – وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة الفروست .
لا تحدث عملية إذابة الفروست بكابينة المجمد .	١ – وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة الفروست . ٢ – وجود تلف بمسخن إذابة الفروست . ٣ – وجود تلف بترموستات إذابة الفروست . ٤ – وجود تلف بأسلاك الدائرة الكهربائية .
الماء يتجمد فى حوض تجميع الماء الناتج من عملية إذابة الفروست .	١ – وجود تلف بمسخن إذابة الفروست . ٢ – وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة الفروست . ٣ – وجود تلف بأسلاك الدائرة الكهربائية .
مروحة المجمد لا تدور .	١ – المجمد قد يكون فى فترة عملية إذابة الفروست . ٢ – وجود تلف بمحرك المروحة . ٣ – وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة الفروست . ٤ – وجود تلف بأسلاك الدائرة الكهربائية .
الرطوبة تتكاثف على سطح كابينة المجمد أو الباب .	١ – وجود شحنة زائدة من مركب التبريد . ٢ – الحلق المطاط الموجود بباب كابينة المجمد لا يقوم بإحكام قفل الباب . ٣ – لا توجد مادة عازلة للحرارة فى بعض الأماكن بجداران الكابينة .
الرطوبة تتساقط على الأرضية أسفل كابينة المجمد .	١ – وجود شحنة من مركب التبريد أزيد من اللازم . ٢ – يد منظم الحرارة موضوعة فى موضع « أقصى تبريد » لإطالة مدة التشغيل . ٣ – الحلق المطاط الموجود بباب كابينة المجمد لا يقوم بإحكام قفل الباب . ٤ – حوض تجميع الماء الناتج من عملية إذابة الفروست غير موضوع فى مكانه .
باب كابينة المجمد لا يقفل أو يفتح جيداً .	١ – كابينة المجمد غير موضوعة على أرضية مستوية . ٢ – مسامير رباط مفصلات باب كابينة المجمد محلولة .

المجمدات (الفريزر) الصندوق

كما يدل الاسم فإن المجمدات (الفريزر) الصندوق (Chest Freezers) تتركب من صندوق له غطاء مفصلى ، وتصنع عادة بأحجام مختلفة تتراوح فى السعة ما بين ١١ قدماً مكعباً (٣٨٥ رطلا) و ٢٨ قدماً مكعباً (٩٨٠ رطلا) .

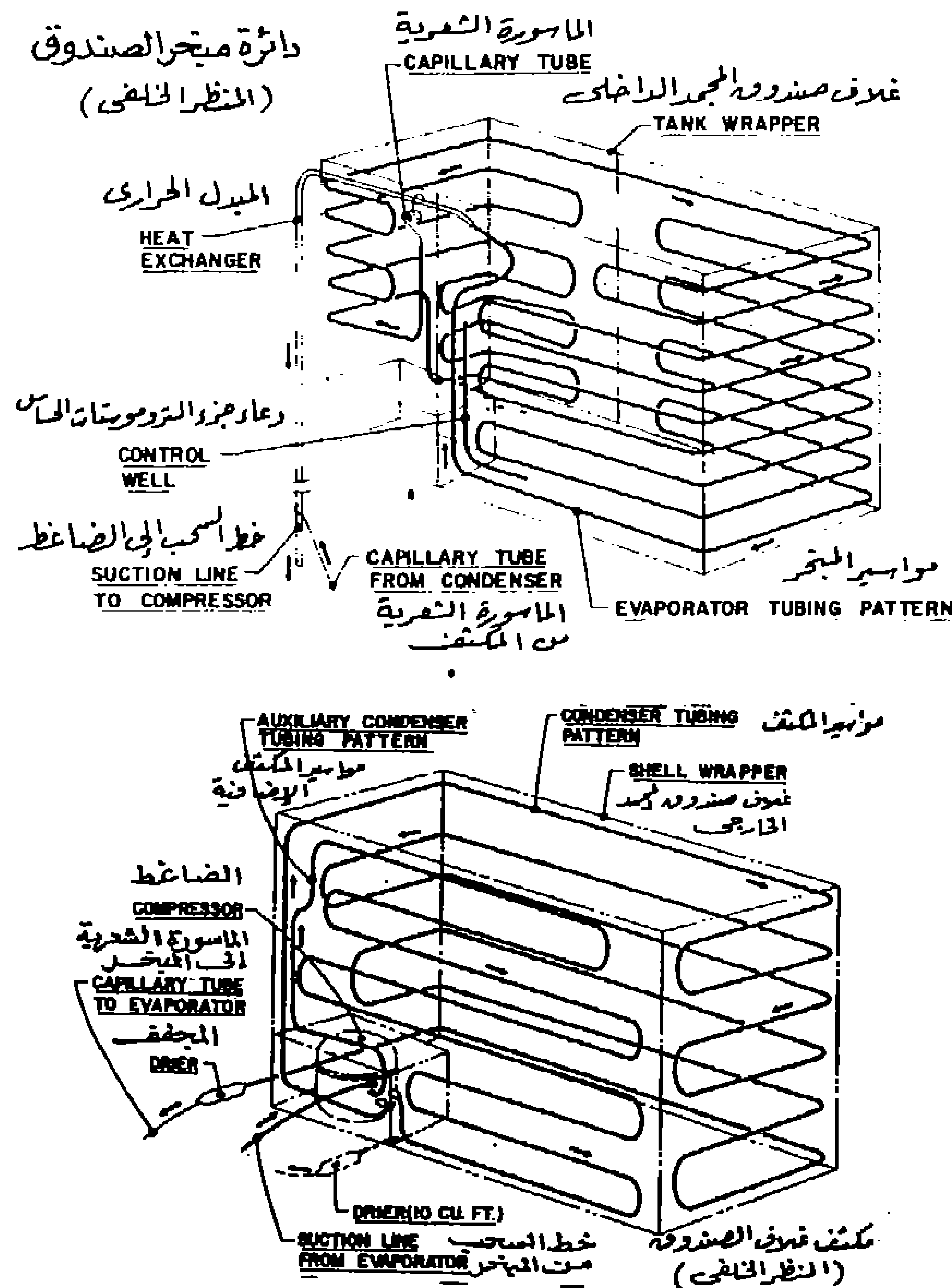
دائرة التبريد :

لتوضيح عمل دائرة تبريد الأنواع الحديثة من المجمدات الصندوق التى تشتمل على مكثف تربط مواسيره من الداخل فى الجدران الأمامية والخلفية والجانبية من صندوق المجمد مما يجعل هذه الجدران دافئة أثناء عمل المجمد ، ولهذا يطلق على هذا النوع من المكثفات « مكثف الجدار الساخن — Warm Wall Condenser)

وتبدأ دائرة التبريد من عند الضاغط الذى يدفع مركب التبريد إلى المكثف . والرسمان رقم (١١ ÷ ٨) و (١١ — ١٨) يوضحان سريان مركب التبريد فى الدائرة التى تشتمل على ملف مكثف لتبريد زيت الضاغط « Oil Cooler Condenser Loop » . إن اللفات الأولى القليلة من المكثف من مبرد الزيت والتى تحمل غاز مركب التبريد البارد نسبيا تمر خلال ملفات مبرد الزيت بالضاغط حيث تعمل على تخفيض درجة حرارة تشغيله وتزيد من جودته .

الرسمان رقم (١١ — ٩) و (١١ — ١٩) يوضحان سريان مركب التبريد فى دوائر تبريد المجمدات (الفريزر) من الطراز الذى لا تشتمل دائرته على مبرد للزيت . إن سريان مركب التبريد فى هذه الحالة يكون متجهاً مباشرة إلى المكثف الرئيسى .

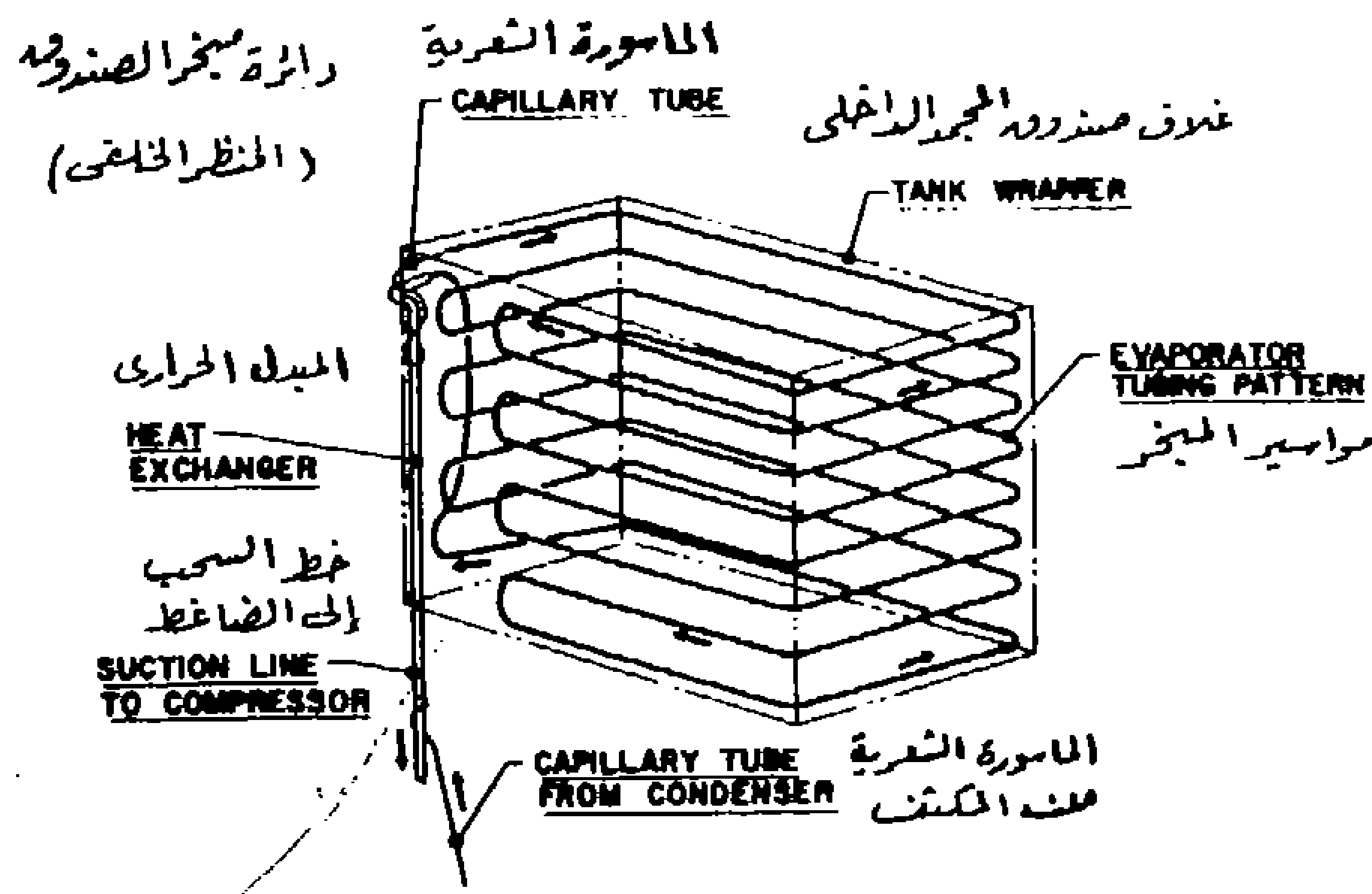
المكثف يطرد الحرارة التى يكون قد امتصها مركب التبريد ويحول غاز مركب التبريد الساخن إلى سائل . الماسورة الشعرية تنظم كمية سريان مركب التبريد التى تدخل ملفات المجمد (الفريزر) التى تكون ملحومة فى بطانة حيز المأكولات «Food Liner» . ويلحم جزء من الماسورة الشعرية بخط السحب ليكون المبدل الحرارى « Heat Exchanger» ، حيث تنتقل الحرارة من هذه الماسورة الشعرية إلى خط السحب ، ويعمل خط السحب البارد على تبريد سائل مركب التبريد الموجود بالماسورة الشعرية . وعندما يترك مركب التبريد الماسورة الشعرية ويدخل إلى مواسير ملفات المجمد (الفريزر) الأكبر ، فإن هذه الزيادة الفجائية فى قطر المواسير تحدث منطقة ضغط منخفض وبالتالى

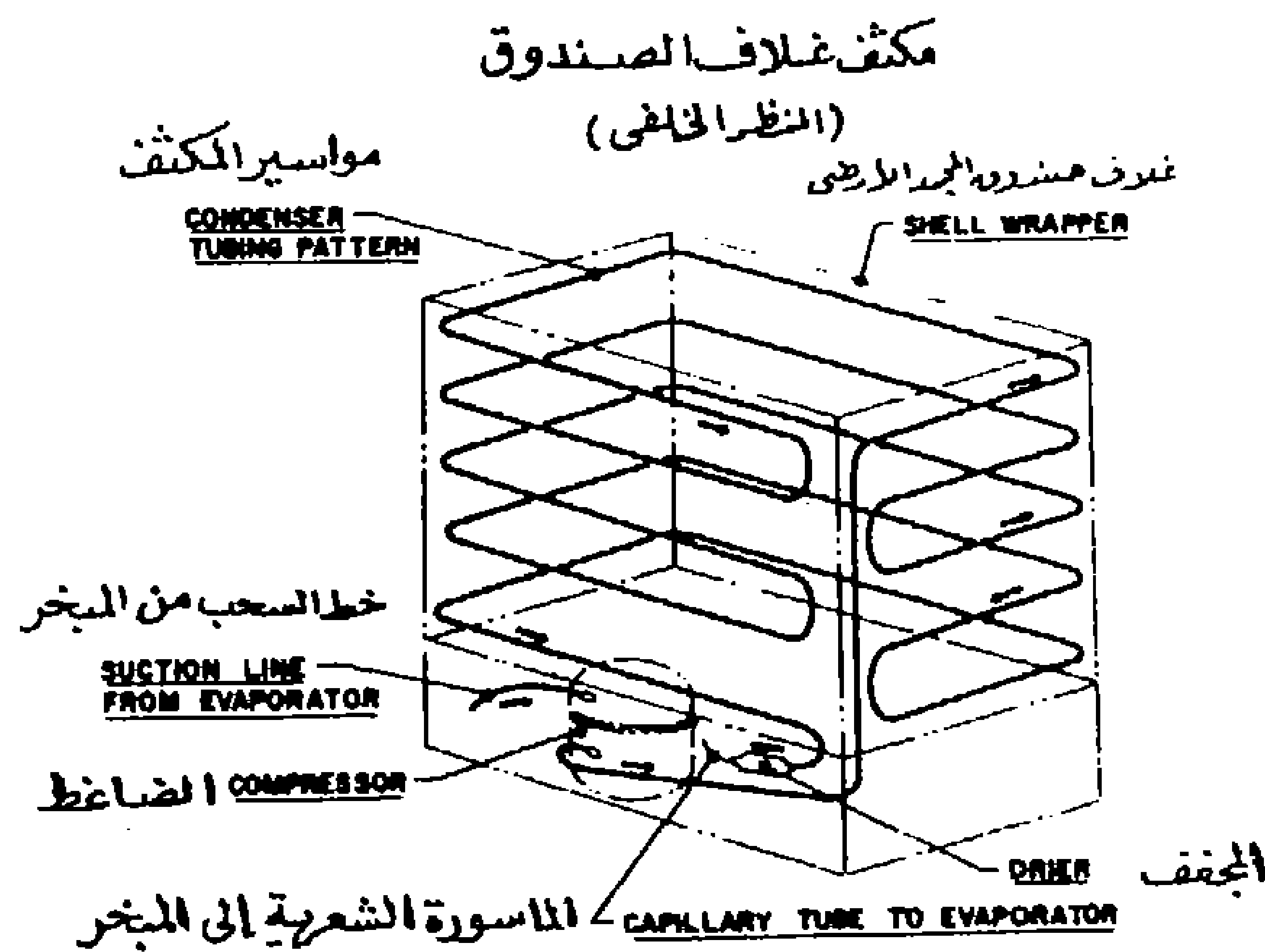


رسم رقم (١١ – ٨) و (١١ – ٨ أ) – سريان مركب التبريد فى دائرة المجمد (الفريزر) الصندوق التى تشتمل على ملف مكثف لتبريد زيت الضاغط

تنخفض درجة حرارة مركب التبريد بسرعة أثناء تحولها إلى خليط من السائل والغاز . ويمر هذا الخليط البارد خلال ملفات المجمد (الفريزر) إلى المبدل الحرارى .

وأثناء مروره خلال ملفات المجمد (الفريزر) ، فإن مركب التبريد يمتص الحرارة من بطانة حيز المأكولات وحيز التخزين ، ويتحول تدريجيا من خليط السائل والغاز إلى غاز .

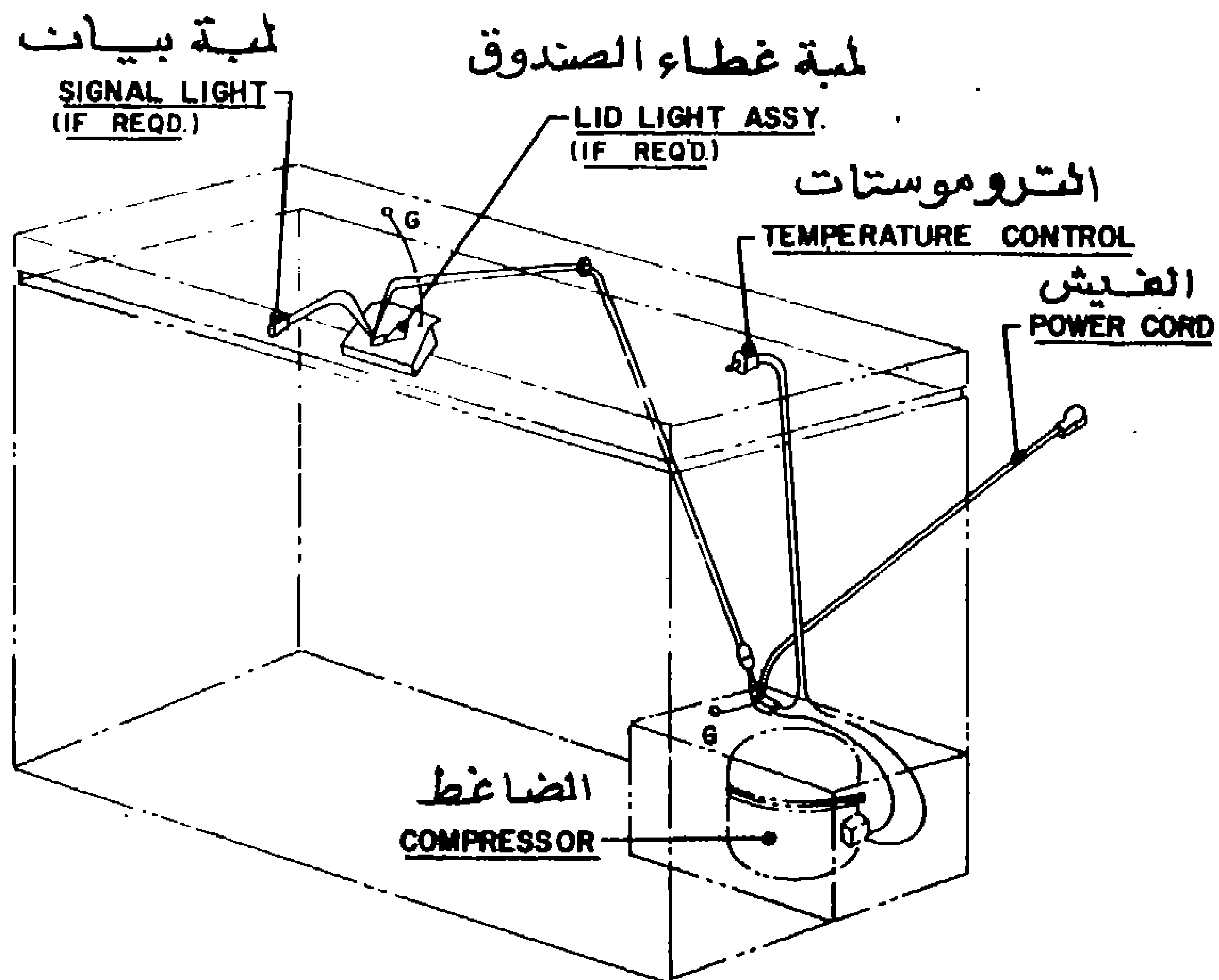




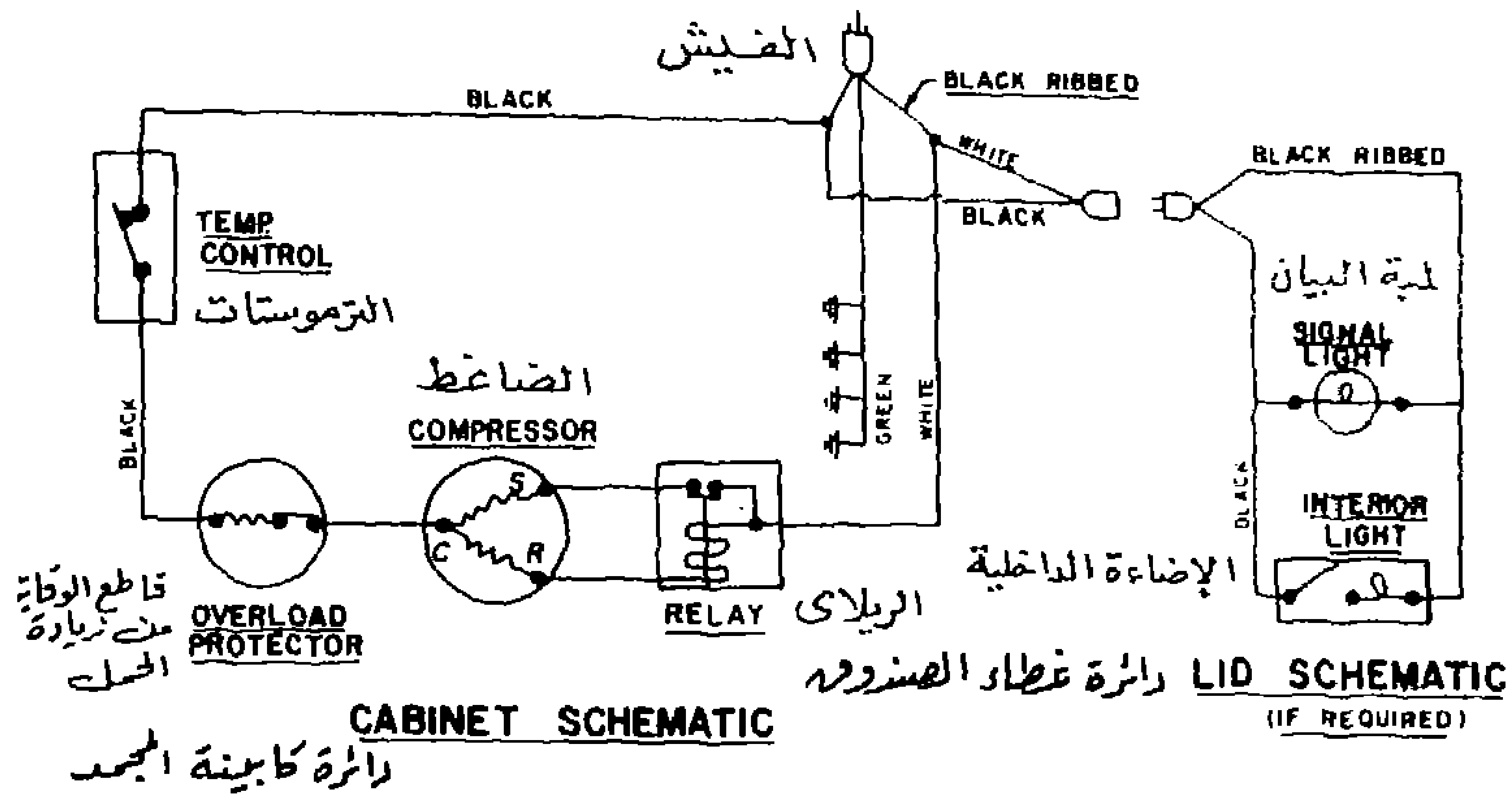
رسم رقم (١١ – ٩) و (١١ – ٩ أ) – سريان مركب التبريد فى دائرة تبريد المجمد (الفريزر) الصندوق من الطراز الذى لا تشتمل دائرته على مبرد للزيت .

الدائرة الكهربائية :

الرسم رقم (١١ — ١٠) يبين دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالمجمد الصندوق ، بينما الرسم رقم (١١ — ١١٠) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة لهذا النوع من المجمدات .



رسم رقم (١١ — ١٠)
دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالمجمد الصندوق .



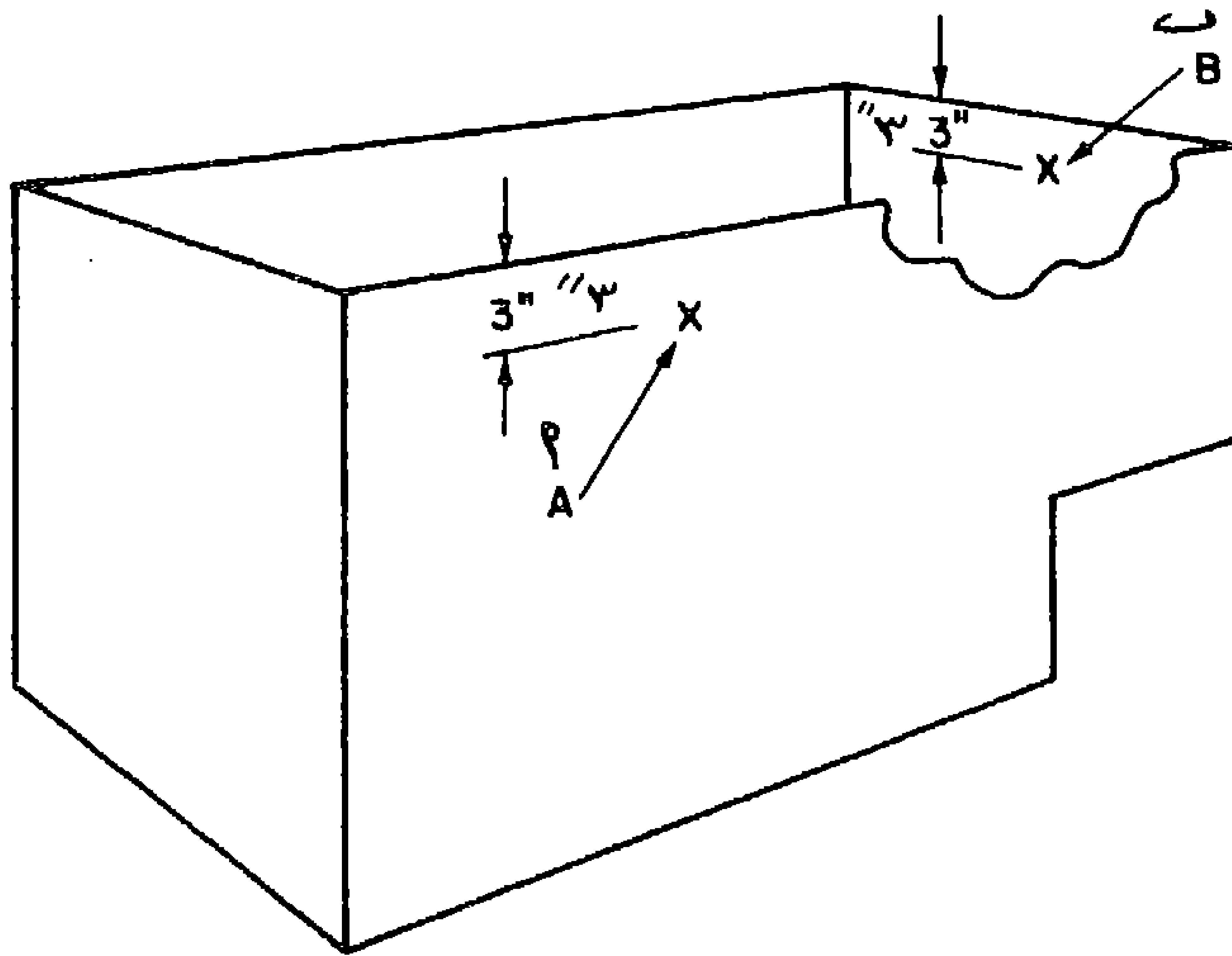
رسم رقم (١١ - ١١٠)

الدائرة الكهربائية المبسطة للمجمد الصندوق .

اختبار عمل المجمد (الفريزر) الصندوق :

إن ملفات المجمد (الفريزر) تغطى أولاً النهاية اليسرى والناحية الأمامية من بطانة حيز المأكولات (يرجع إلى الرسومات رقم (١١-٨) و (١١-٩)) ، وبعد ذلك الناحية الخلفية والنهاية اليمنى من البطانة . ولذلك إذا كان هناك نقص فى شحنة مركب التبريد أوسدد جزئى « Partial Restriction » فى الدائرة ، فإن أغلبية التبريد تحدث فى الجزء الأمامى العلوى من البطانة ، بينما يحدث تبريد بسيط أولا يحدث تبريد مطلقاً عند الجزء العلوى من النهاية اليمنى .

وفى مثل هذه الحالات فإن الجزء الخلفى من البطانة ، الذى يكون مربوطاً به أنبوبة الترموستات الحساسة « Feeler Tube » قد لا يبرد بدرجة كافية لتجعل الترموستات تفصل . وهذا بالطبع يؤدى إلى جعل الضاغط يدور فترة طويلة جدا أو بصفة مستمرة .



رسم رقم (١١ – ١١)
فحص درجات حرارة سطح بطانة المجمد (الفريزر) الصندوق لاختبار عمل المجمد

ولفحص درجات حرارة سطح البطانة ، قم بوضع وتجميد « Freeze » الأنبوبة الحساسة الخاصة بترمومتر دقيق من النوع الذى يمكن قراءته من خارج المجمد (الفريزر) «Remote Reading Thermométer» فى النقطتين ا ، ب الظاهرتين فى الرسم رقم (١١ – ١١) ، يستعمل ترمومترين لهذا الغرض .

فإذا كانت درجة الحرارة عند (ا) أبرد من عند (ب) فإنه يكون هناك سدد جزئى بالماسورة الشعرية أو نقص فى شحنة مركب التبريد . إن الفرق الصحيح فى درجة الحرارة بين هاتين النقطتين يتوقف على كمية مركب التبريد التى تصل ملفات المجمد (الفريزر) .

فإذا ظهر وجود نقص فى شحنة مركب التبريد أو وجود سدد عند فحص درجات حرارة سطح البطانة ، يجرى فحص آخر بمراجعة ضغوط تشغيل دائرة التبريد .

جدول اختبار الضغوط والوات

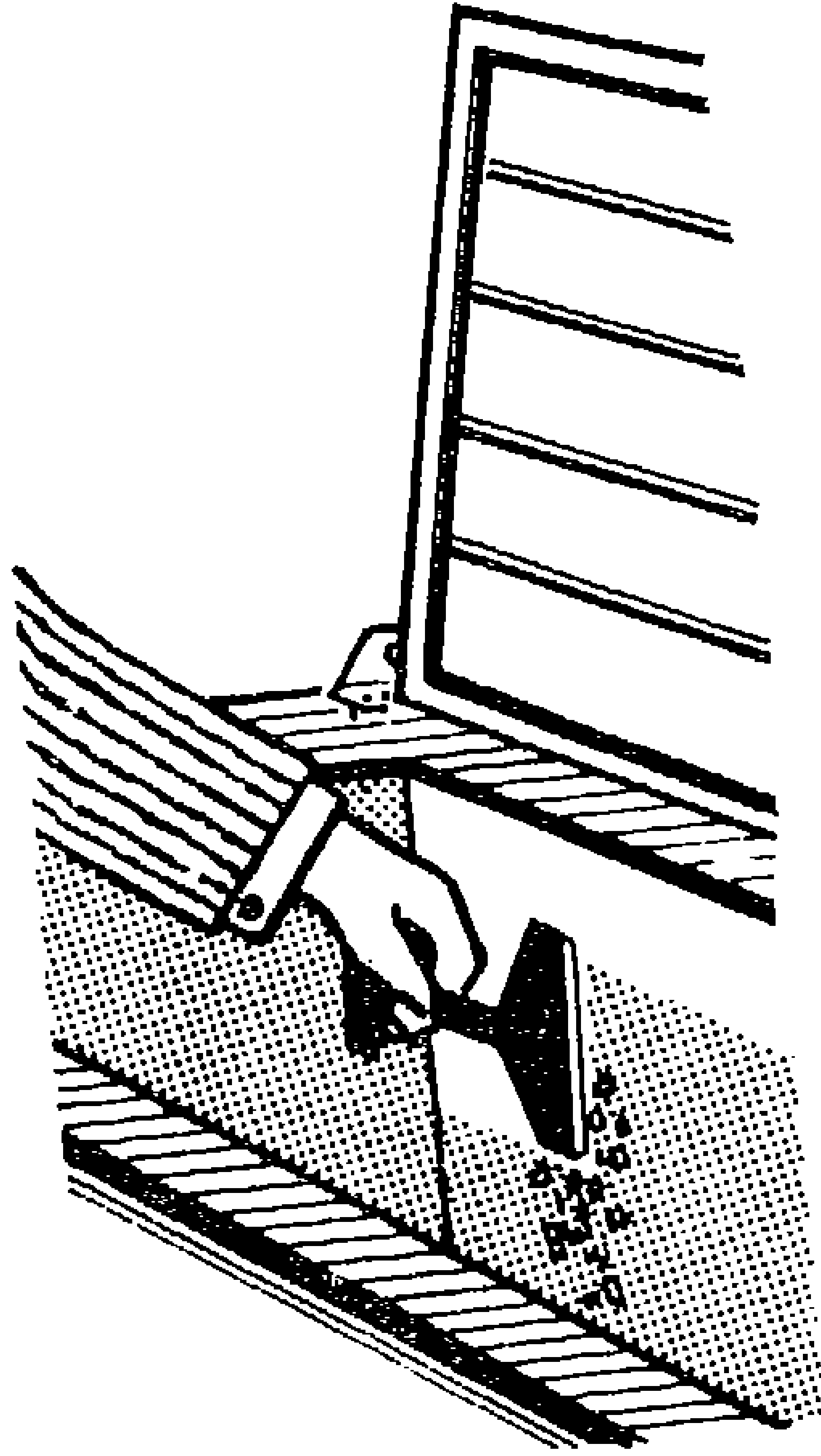
هذه الضغوط عندما يكون موضع الترموستات «عادى -Normal» ، ويتوقع وجود اختلاف بسيط فى القراءات نظراً للحالات المختلفة من ناحية حمل المأكولات ، ودقة الترموستات وأجهزة القياس المستعملة .

(الضغط رطل على البوصة المربعة مقياس -P.S.I.G، أخذ قبل وقوف الضاغط مباشرة)

درجة حرارة المكان ف ْ	مجمدات (فريزر) سعة ٦ و ٨ و ١٠ أقدام مكعبة		مجمدات (فريزر) سعة ١٥ و ٢٠ و ٢٥ قدما مكعبة	
	الضغط العالى	الضغط المنخفض	الضغط العالى	الضغط المنخفض
٧٠	١٠٠ – ١٢٠	صفر – ٢	١١٠ – ١٣٠	صفر – ٣
٨٠	١١٠ – ١٣٠	صفر – ٢	١٢٠ – ١٤٠	صفر – ٣
٩٠	١٢٠ – ١٤٠	١ – ٣	١٣٠ – ١٥٠	صفر – ٣
١٠٠	١٣٠ – ١٥٠	١ – ٣	١٤٠ – ١٦٠	صفر – ٣
الوات	١٢٠ – ١٥٠		٢٣٠ – ٣٠٠	

إذابة الفروست من داخل صندوق المجمد :

من أجل الحصول على درجة تجميد عالية من المجمد واستهلاك منخفض للتيار الكهربائى ، يجب إزالة طبقة الفروست التى تتراكم على السطح الداخلى لجدران صندوق المجمد مرة كل شهر ، أو عندما يزداد سمك هذه الطبقة عن ½ سم (٣/١٦ ") ، وذلك بواسطة استعمال الكشاطة البلاستيك (Plastic Scraper) بالطريقة المبينة فى الرسم رقم (١١ – ١٢) .



رسم رقم (١١ – ١٢)

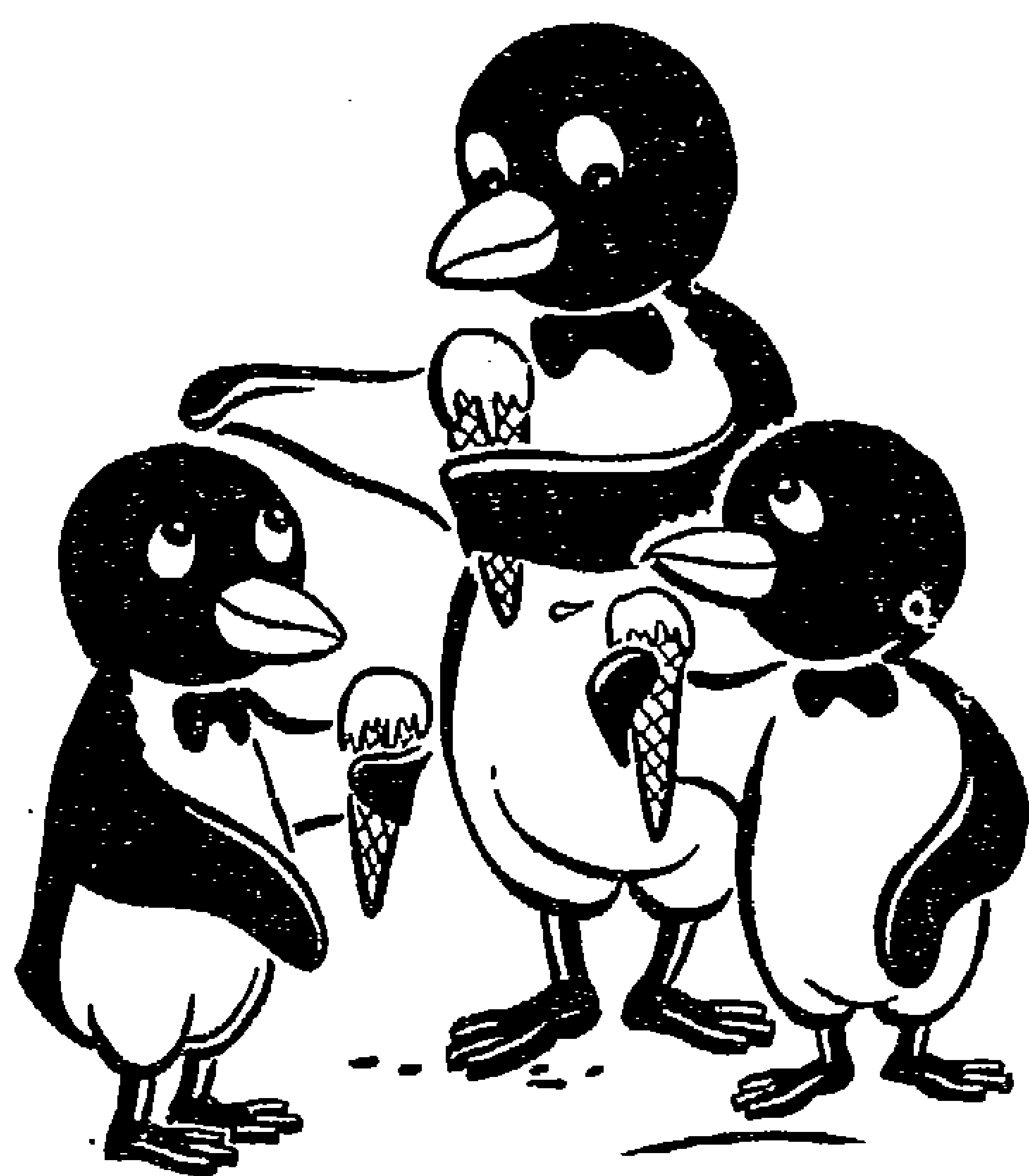
طريقة كشط الفروست الذى يتراكم على جدران صندوق المجمد الداخلية باستعمال الكشاطة البلاستيك

هذا ويلزم إجراء عملية إذابة (ديفروست) كاملة للمجمد مرتين فى العام ، ويفضل القيام بذلك فى الوقت التى يكون مخزن فيه كمية قليلة من المأكولات داخل المجمد ، حيث ترفع هذه المأكولات المجمدة بالتبريد من داخل الصندوق وتلف بالورق أثناء القيام بعملية إذابة الفروست « ديفروست » ، ويمكن الإسراع فى إتمام هذه العملية بتحريك هواء داخل صندوق المجمد بالاستعانة بمنظف الأتربة الشفاط (Vacum Cleaner) .

جدول يبين باختصار العوارض المختلفة التى قد تحدث بالمجمدات الصندوق وأسبابها المحتملة

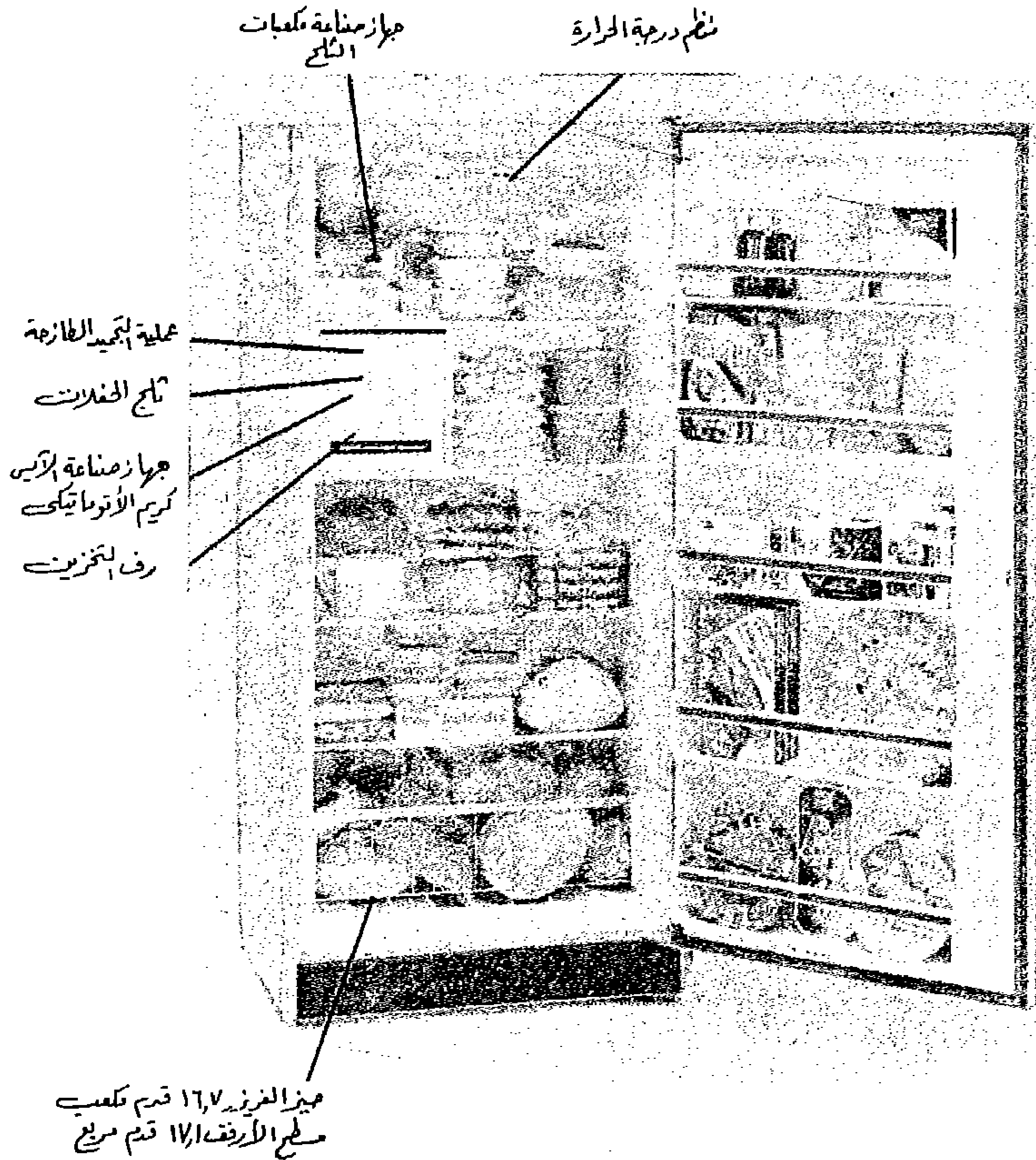
العارض	الأسباب المحتملة
الضاغط لا يدور .	١ – ضغط « فولت » التيار المغذى منخفض . ٢ – وجود تلف بالريلاى أو قاطع الوقاية من زيادة الحمل أو ملفات المحرك . ٣ – وجود تلف بمنظم درجة الحرارة . ٤ – وجود قطع بأسلاك توصيلات كابينة المجمد .
الضاغط يدور ويقف فترات قصيرة جداً (يسيكل) بتأثير قاطع الوقاية من زيادة الحمل .	١ – ضغط « فولت » التيار المغذى منخفض . ٢ – وجود تلف بريلاى التقويم . ٣ – لا توجد حركة هواء كافية حول المجمد . ٤ – وجود شحنة من مركب التبريد أزيد من اللازم ، أو وجود عائق بدائرة التبريد . ٥ – وجود قفش « زرجنة » بالضاغط .
الضاغط يدور ولكن درجة الحرارة داخل كابينة المجمد مرتفعة جداً .	١ – يد منظم درجة الحرارة فى موضع غير صحيح . ٢ – الحلق المطاط الموجود بغطاء صندوق المجمد لا يقوم بإحكام قفل هذا الغطاء . ٣ – لا توجد شحنة كافية من مركب التبريد ، أو يوجد عائق جزئى بدائرة التبريد . ٤ – الضاغط لا يقوم بسحب وطرد مركب التبريد بطريقة جيدة .
المجمد يذيب الفروست « ديفروست » ثم يعمل بطريقة عادية .	١ – وجود رطوبة داخل دائرة التبريد . ٢ – انقطاع التيار الكهربائى لفترة قصيرة .
سماع صوت غير عادى أثناء دوران وحدة التبريد .	١ – مواسير دائرة التبريد تهتز وتحتك بالضاغط أو كابينة المجمد . ٢ – حل مسامير رباط الضاغط . ٣ – الكابينة غير موضوعة على أرضية مستوية . ٤ – الضاغط له صوت غير عادى .

العارض	الأسباب المحتملة
لمبة الإضاءة الموجودة بغطاء الصندوق لا تضيء .	١ – اللمبة محترقة . ٢ – أسلاك توصيل اللمبة محلوله أو بها قطع . ٣ – وجود تلف بالمفتاح الزئبق .
غطاء صندوق المجمد لا يقفل أو يفتح جيدا .	١ – كابينة المجمد غير موضوعة على أرضية مستوية . ٢ – ياى ضغط اتزان فتح هذا الغطاء غير مضبوط مقدار شده . ٣ – حل مسامير رباط مفصلات الغطاء . ٤ – الغطاء غير مركب فى وضعه الصحيح فوق الصندوق .



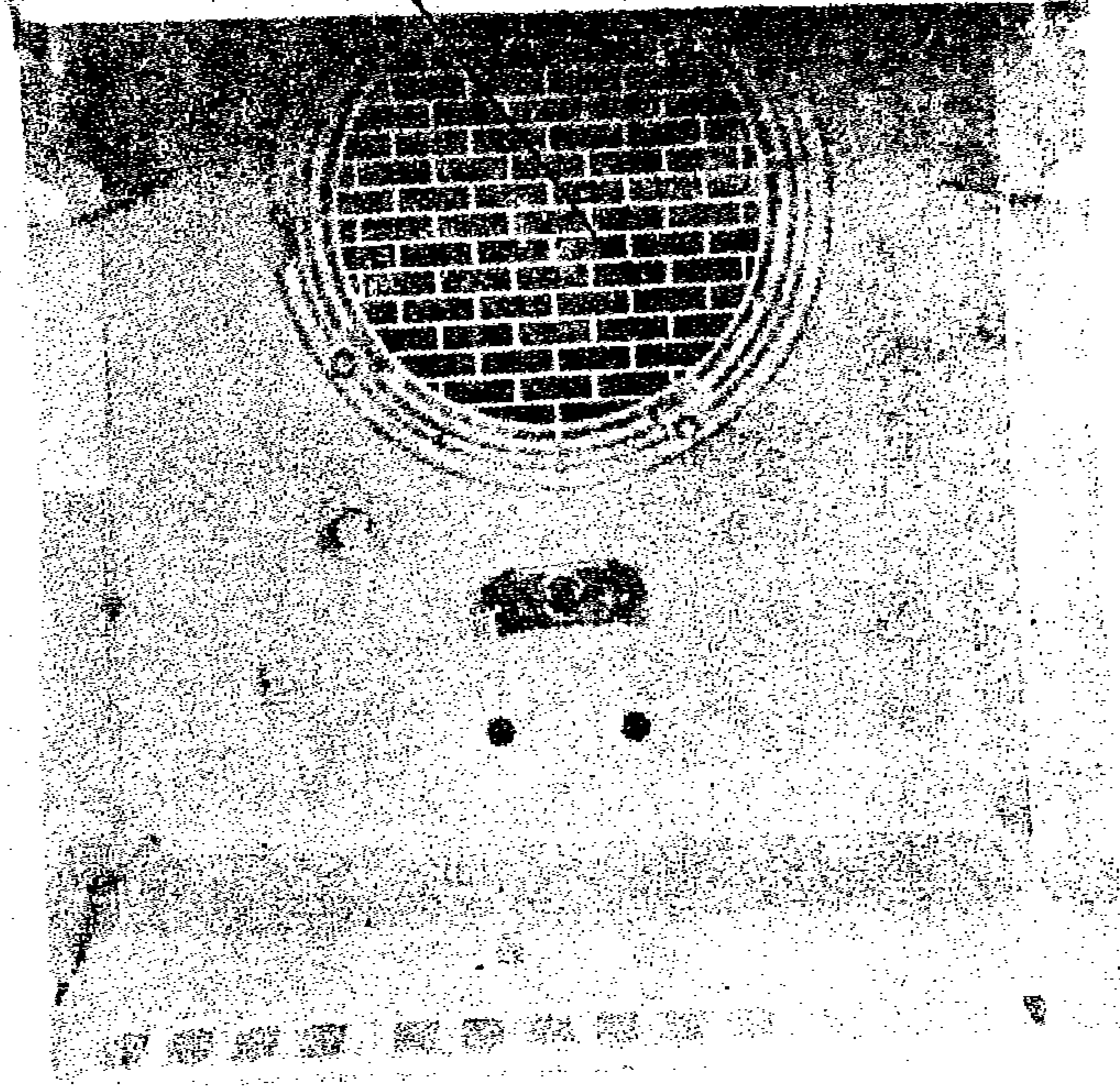
الطرازات الحديثة من المجمدات (الفريزر) الرأسية التى تُتيح الحصول على التجميد الزائد

قدمت أخيرا إحدى الشركات الأمريكية للأسواق العالمية طرازا حديثا من الفريزرات الرأسية التى تُتيح الحصول على التجميد الزائد (Ultra Freeze) سعة ١٧,٦ قدما مكعبا يظهر شكلها فى الرسم رقم (١١ - ١٣). ولقد تم بطرح هذا الطراز من الفريزرات إدخال



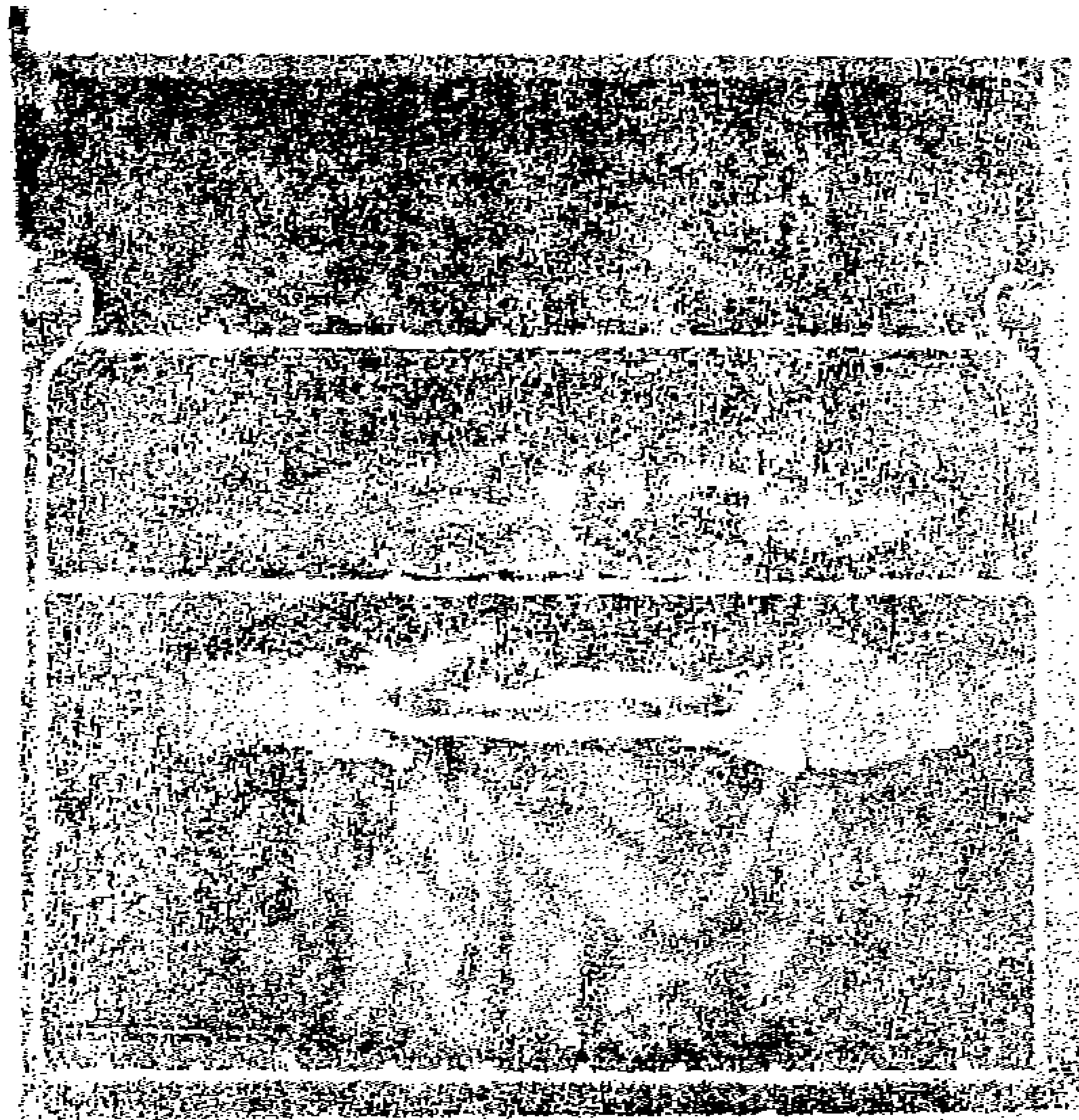
رسم رقم (١١-١٣) الطراز الحديث من الفريزرات الرأسية التى تُتيح الحصول على التجميد الزائد سعة ١٧,٦ قدما مكعبا.

أحدث ما تقدمه تكنولوجيا التجميد التجارى (Commercial Freezing) على الفريزرات المنزلية. إذ يشتمل هذا الفريزر على كابينة داخلية للتجميد السريع (Fast Freeze Tunnel) حيث تقوم المروحة المركبة فى حيز هذه الكابينة والتى يظهر مكانها بها فى الرسم رقم(١١ - ١٤) بدفع هواء بارد جدا يجعل درجة الحرارة داخل الكابينة تصل إلى - ١٠°ف (- ٢٣°م). ولكن نظرا لأن حيز هذه الكابينة الداخلية محدود، فإن تأثير الهواء المندفع المثلج تكون درجة حرارته ما بين - ٢٠°ف



رسم رقم (١١-١٤) المروحة المركبة داخل كابينة التجميد السريع

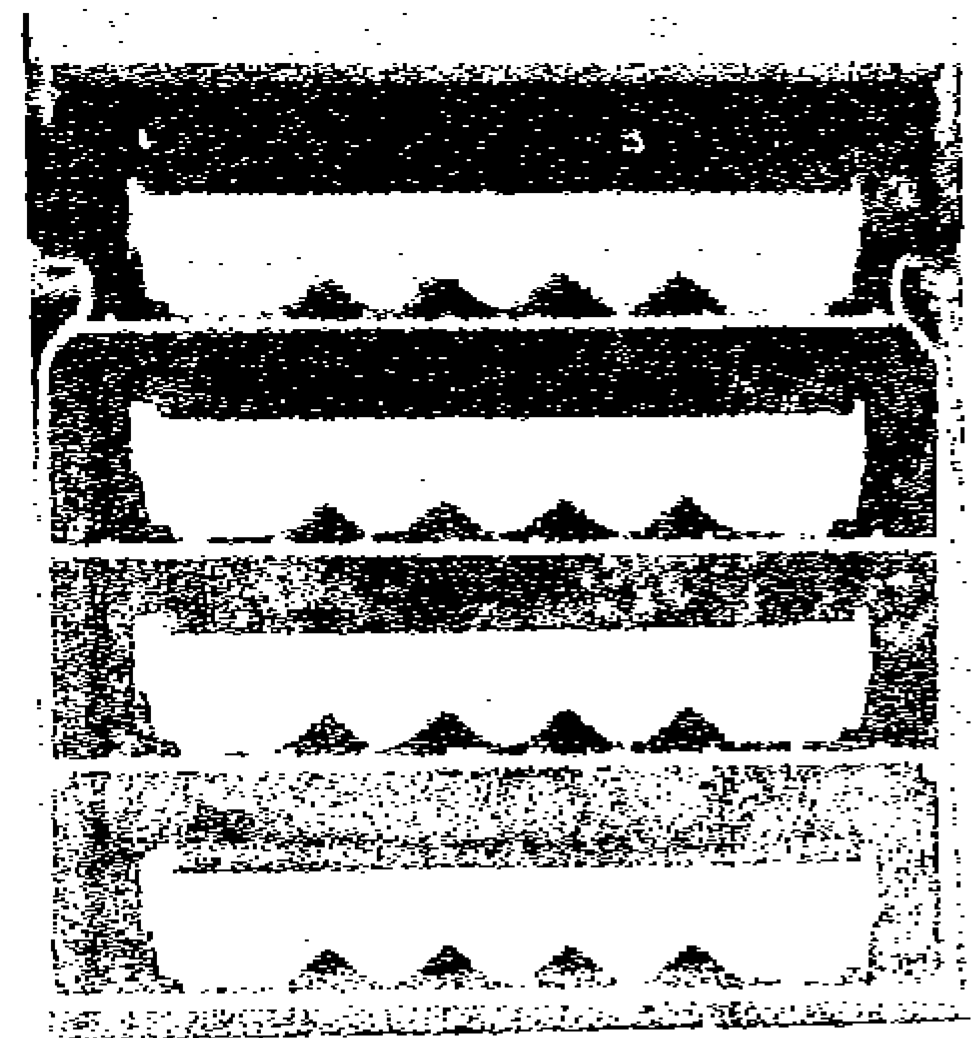
(– ٢٨°م) و – ٣٠°ف (– ٣٤°م) مما يؤدى إلى جعل هذه الكابينة تقوم بتجميد المأكولات الموضوعة بداخلها فى نصف الوقت إذا ما قورنت بالفريزرات الأخرى العادية، ويتم ذلك بتركيب حامل بداخلها يشتمل على أربعة أرفف توضع عليها لفات المأكولات المختلفة المراد تجميدها كما هو مبين بالرسم رقم (١١ – ١٥). وبعد أن تتم عملية التجميد فإنه يمكن رفع هذه اللفات من هذه الكابينة الداخلية ووضعها فى مكان آخر بالفريزر لحفظها للاستعمال بعد ذلك. وتستعمل كابينة التجميد السريع كذلك فى صناعة مكعبات الثلج وذلك عند الحاجة إلى هذه المكعبات بصفة عاجلة فى وقت أسرع من الحصول عليها من أجهزة صناعة مكعبات الثلج العادية، حيث يتم وضع أربعة أحواض لصناعة هذه المكعبات داخل هذه الكابينة كما هو مبين بالرسم رقم (١١–١٦). وبعد



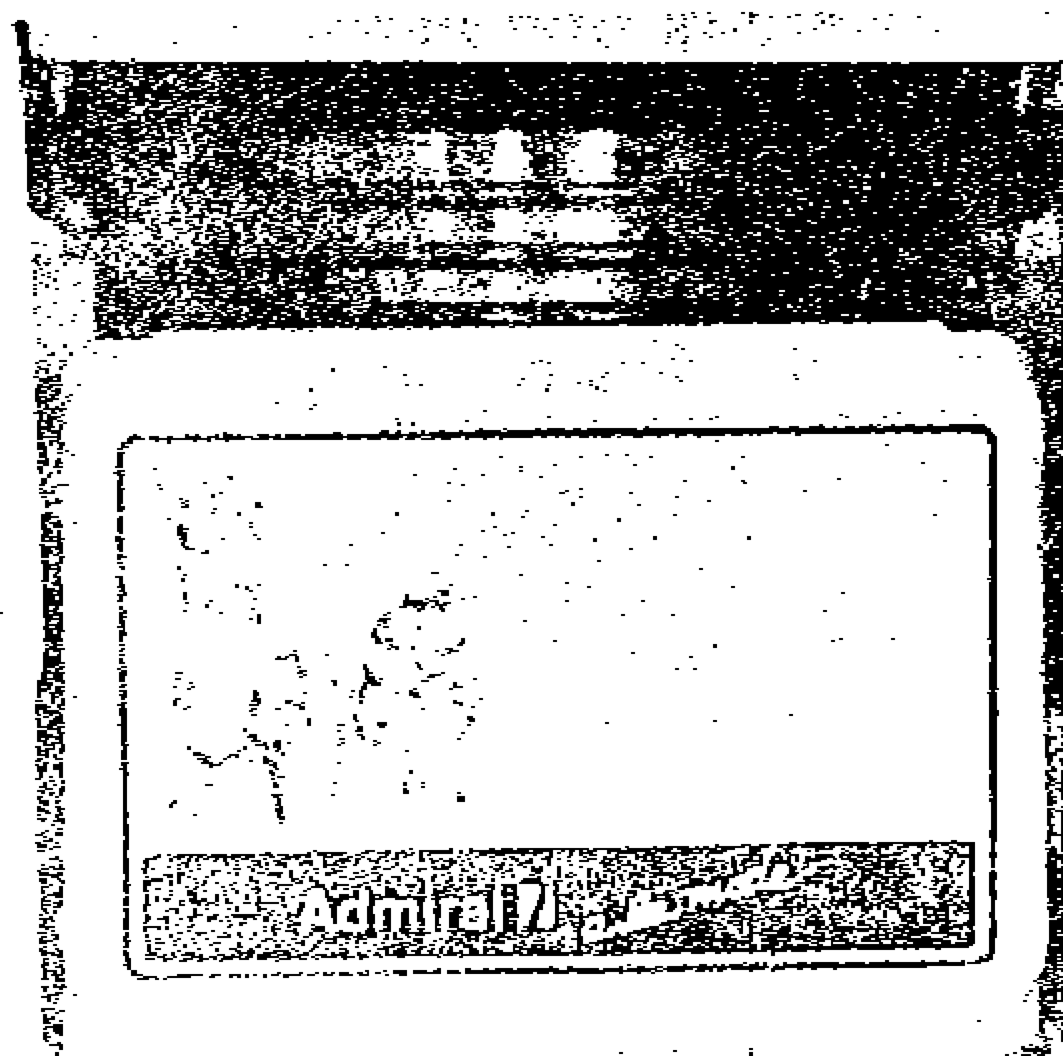
رسم رقم (١١–١٥) الحامل الذى يركب داخل كابينة التجميد السريع والذى يشتمل على أربعة أرفف لوضع لفات المأكولات المراد تجميدها.

إتمام صناعة هذه المكعبات داخل هذه الكابينة فإنه يمكن وضعها فى أكياس من البلاستيك وتخزن بعد ذلك داخل الفريزر فى مكان آخر للاستعمال وقت الحاجة إليها.

ويمكن كذلك وضع جهاز صناعة الآيس كريم الأوتوماتيكى السابق شرحه فى الفصل السابع من هذا الكتاب داخل كابينة التجميد السريع كما هو مبين بالرسم رقم(١١ - ١٧)، حيث تتاح لربة المنزل تجهيز آيس كريم خلال مدة أقل من ساعة.



رسم رقم (١١-١٦) استعمال كابينة التجميد السريع فى صناعة مكعبات ثلج بصفة عاجلة



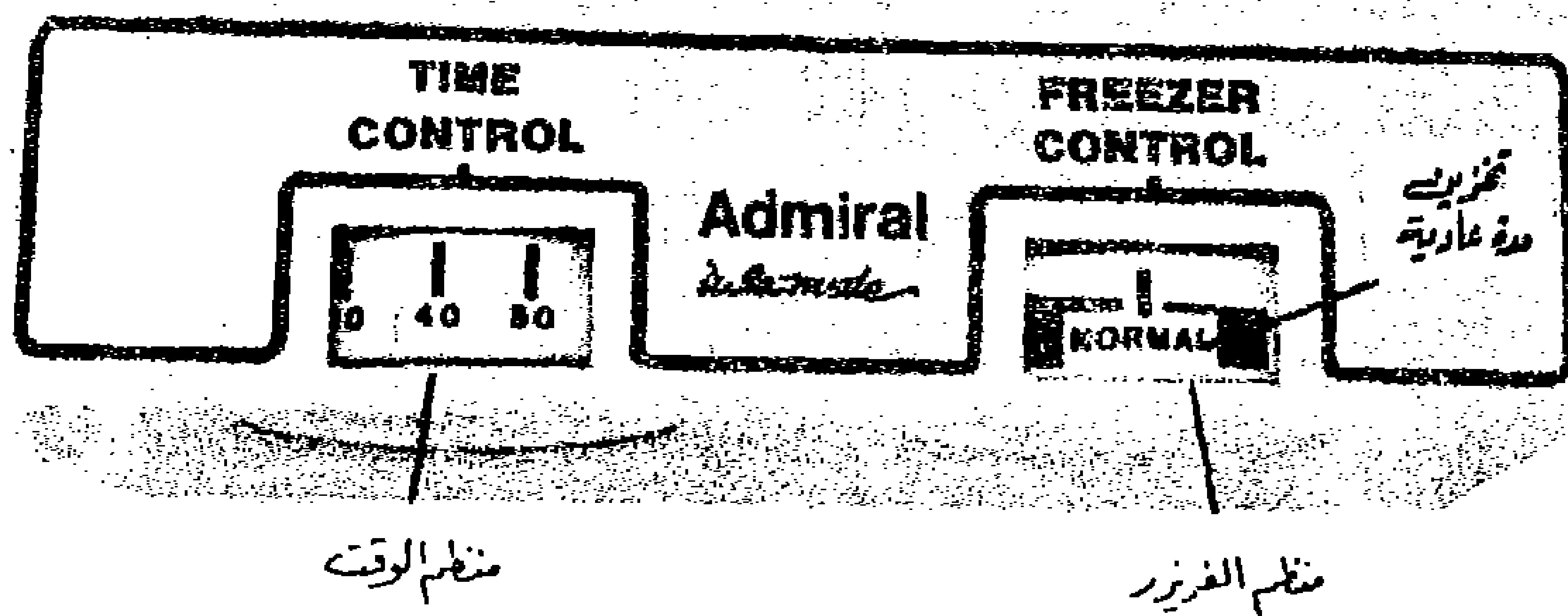
رسم رقم (١١-١٧) يمكن وضع جهاز صناعة الآيس كريم الأوتوماتيكى داخل كابينة التجميد السريع وذلك لتجهيز الآيس كريم.

منظمات الطراز الحديث من الفريزر:

يوجد لوحة لمنظمات هذا الطراز الحديث من الفريزرات مركبة بالجزء العلوى بالحيز الداخلى للفريزر كما هو ظاهر بالرسم رقم(١١ - ١٣). والرسم رقم(١١ - ١٨) يوضح هذه اللوحة حيث يشتمل كما هو مبين بالرسم على منظم للوقت (Time Control) ومنظم للفريز ر (Freezer Control). وفيما يلى عمل كل من هذه المنظمات:

منظم الوقت:

يقوم منظم الوقت بتشغيل المروحة الخاصة بكابينة التجميد السريع وذلك لتجميد المأكولات الطازجة (Fresh Freeze Process) لفترات زمنية بطريقة أوتوماتيكية. ومنظم الوقت مقسم توضيحيا بفترات قدرها ١٠ دقائق، ويمكن ضبطه لأقصى مدة قدرها ٣ ساعات. وبواسطة هذا المنظم فإنه يمكن تشغيل عملية تجميد المأكولات الطازجة لأحد العمليات التالية:



رسم رقم (١١-١٨) لوحة منظمات الفريزر وتظهر بها كل من منظم الوقت ومنظم الفريزر (عند موضع التخزين لمدة عادية)

١ - التجميد السريع للمأكولات ذات الحجم الكبير.

٢ - التجميد السريع للفات المنفصلة التى توضع على الحامل ذى الأربعة أرفف.

٣ - مكعبات الثلج الإضافية اللازمة للحفلات.

٤ - صناعة الآيس كريم.

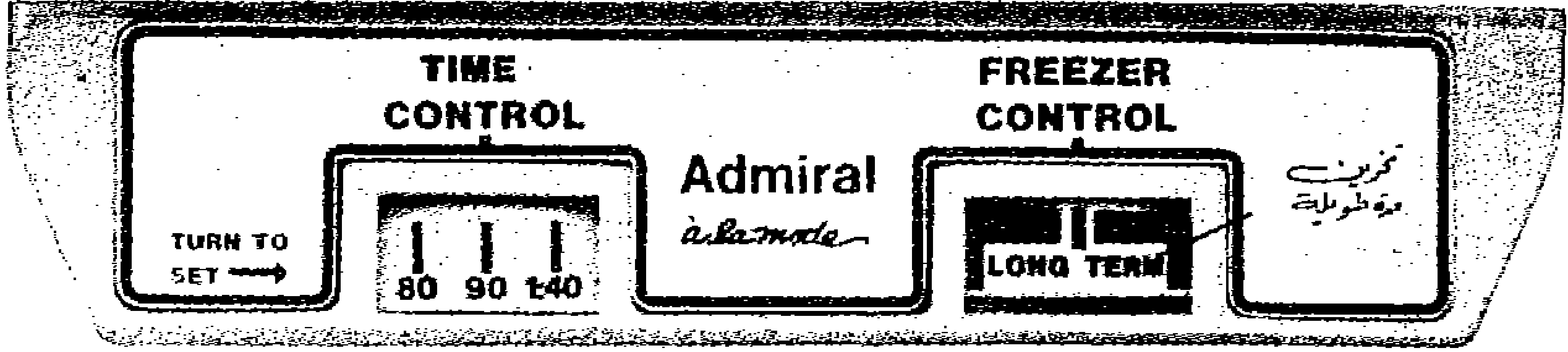
هنا وفى جميع الحالات يقوم من يستعمل هذه الطراز من الفريزرات بتحديد الزمن اللازم لتشغيل المروحة. وعند صناعة الآيس كريم لا تقوم المروحة وحدها بالعمل عندما يدار جهاز التوقيت (Timer) للتشغيل، ولكن يقوم أيضا محرك البريمة (Augor Motor) بإدارة مخلوط الآيس كريم الوقت المحدد.

منظم الفريزر:

إن امتداد عمر المأكولات المجمدة الموضوعة على أرفف الفريزر لها ميزة غير محددة بالنسبة لمن يستعمل هذا الفريزر. إن التجميد العميق (Deep Freezing) للمأكولات المجمدة يُتيح لمن يستعمل الفريزر تخزين المأكولات بداخله لمدة أطول من مدة التخزين بالتجميد العادى.

إن موضعى منظم الفريزر يقومان بتنظيم درجة الحرارة داخل هذا الطراز من الفريزرات. فإذا وضع المنظم عند الموضع (عادة Normal) كما هو ظاهر بالرسم رقم(١١ - ١٨)، فإن ترموستات الفريزر يقوم بتنظيم درجة الحرارة داخل حيز الفريزر إلى صفر°ف (-١٧°م). وعند تحريك المنظم إلى الموضع (مدة طويلة Long Term) كما هو ظاهر

بالرسم رقم(١١ – ١٩)، فإن دائرة مركب التبريد تعمل على المحافظة على درجات الحرارة داخل جميع حيز الفريزر عند – ١٠°ف (– ٢٣°م).



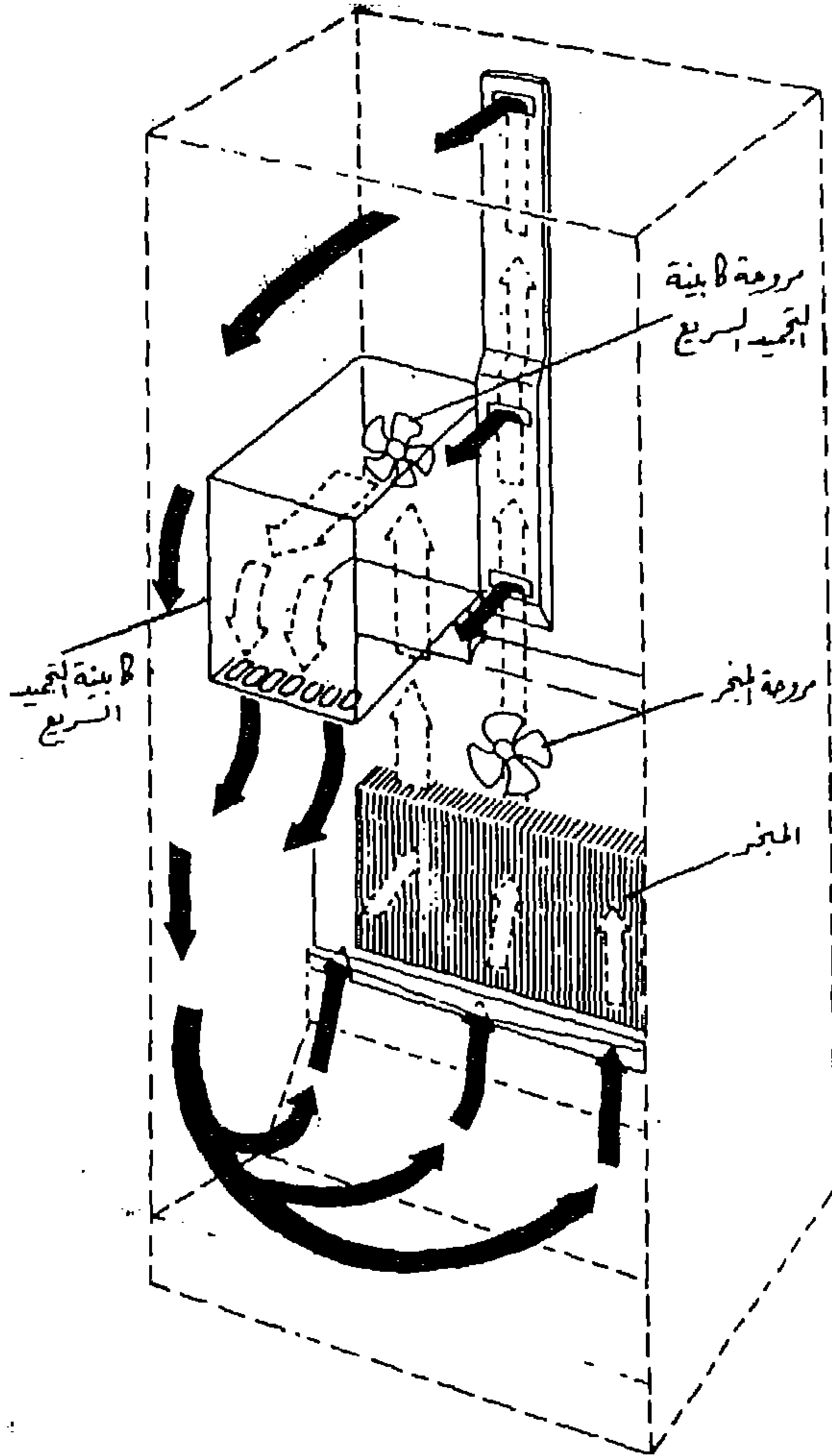
رسم رقم (١١–١٩) لوحة المنظمات ويظهر بها منظم الفريزر (عند موضع التخزين لمدة طويلة).

والجدول التالى يوضح لنا مدة التخزين العادية والمدة الطويلة التى يمكن حفظها داخل هذا الطراز الحديث من الفريزرات لمأكولات مختلفة.

المأكولات التي يتم تخزينها	مدة تخزين عادية	مدة تخزين طويلة
لحم بقرى.	١٢ شهر	١٥ شهرا
لحم ضان.	٦ أشهر	٨ أشهر
أسماك.	٤ أشهر	٦ أشهر
دواجن.	٨ أشهر	١٠ أشهر
لحم مفروم.	٤ أشهر	٦ أشهر
خضراوات.	١٠ أشهر	١٢ شهرا
فواكه.	١٠ أشهر	١٢ شهرا
غذاء مجمد.	٦ أشهر	٨ أشهر
خبز وفطائر مجهزة بالفرن.	شهران	٤ أشهر

حركة الهواء داخل كابينة الفريزر:

الرسم رقم(١١–٢٠) يوضح حركة الهواء داخل كابينة الطراز الحديث من الفريزرات الرأسية التى تتيح الحصول على التجميد الزائد (Ultra Freeze).



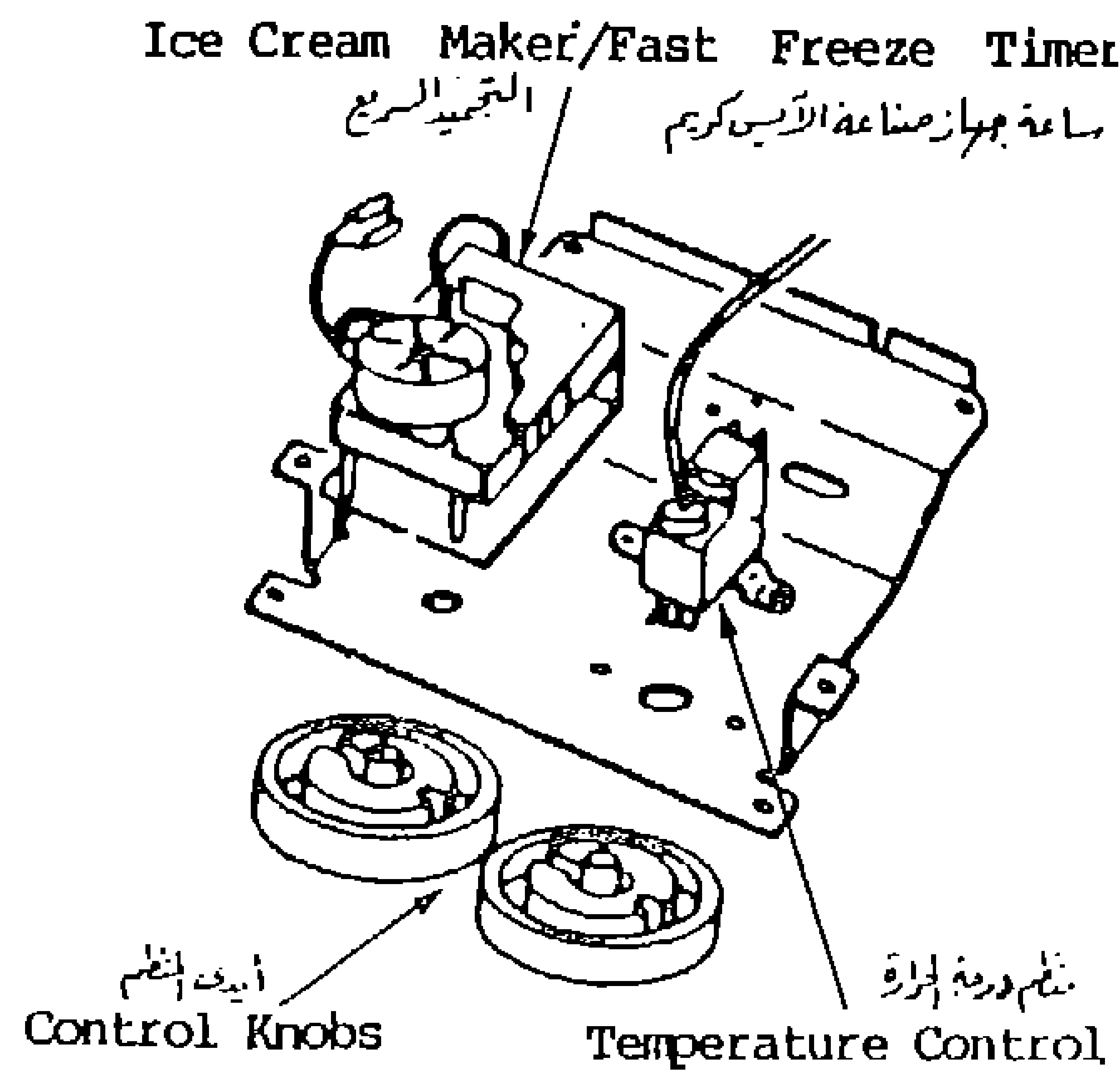
رسم رقم (١١–٢٠) حركة الهواء داخل كابينة الطراز الحديث من الفريزرات التى تُتيح الحصول على التجميد الزائد.

مجموعة الساعة/منظم درجة الحرارة:

تتركب مجموعة الساعة/منظم درجة الحرارة (Timer Temperature Control Assy.) المركبة بهذا الطراز الحديث من الفريزرات كما هو مبين بالرسم رقم(١١ - ٢١) من الأجزاء الأساسية الآتية: منظم درجة الحرارة، ساعة جهاز صناعة الآيس كريم/التجميد السريع.

وتقوم ساعة التوقيت بتنظيم عمل محرك ريش تقليب الآيس كريم (Stirrer Motor) وذلك خلال مفتاح جهاز صناعة الآيس كريم وقطع تماس (كونتاكت) دورة الساعة.

هذا ويمكن ضبط هذه الساعة للتشغيل مدة تتراوح ما بين ١٠ دقائق وثلاث ساعات طبقا لأنواع الآيس كريم المطلوب إعدادها، وذلك بتحريك يد الساعة (Knob) إلى الموضع المطلوب. وبعد ضبط الساعة، فإنها تعمل على تغذية دورة محرك تقليب الآيس كريم، حيث تقوم بتشغيل محرك التقليب لمدة ٤ ثوان وإبطاله لمدة ٨ ثوان.



رسم رقم (١١-٢١) الأجزاء التى تشتمل عليها مجموعة منظم الساعة/منظم درجة الحرارة

فحص العوارض الكهربائية للفريزر الرأسى الحديث الذى يُتيح الحصول على التجميد الزائد

الرسومات الكهربائية المبسطة التالية توضح لنا دوائر الأجزاء العاملة بهذه الدوائر أثناء خطوات التشغيل المختلفة:

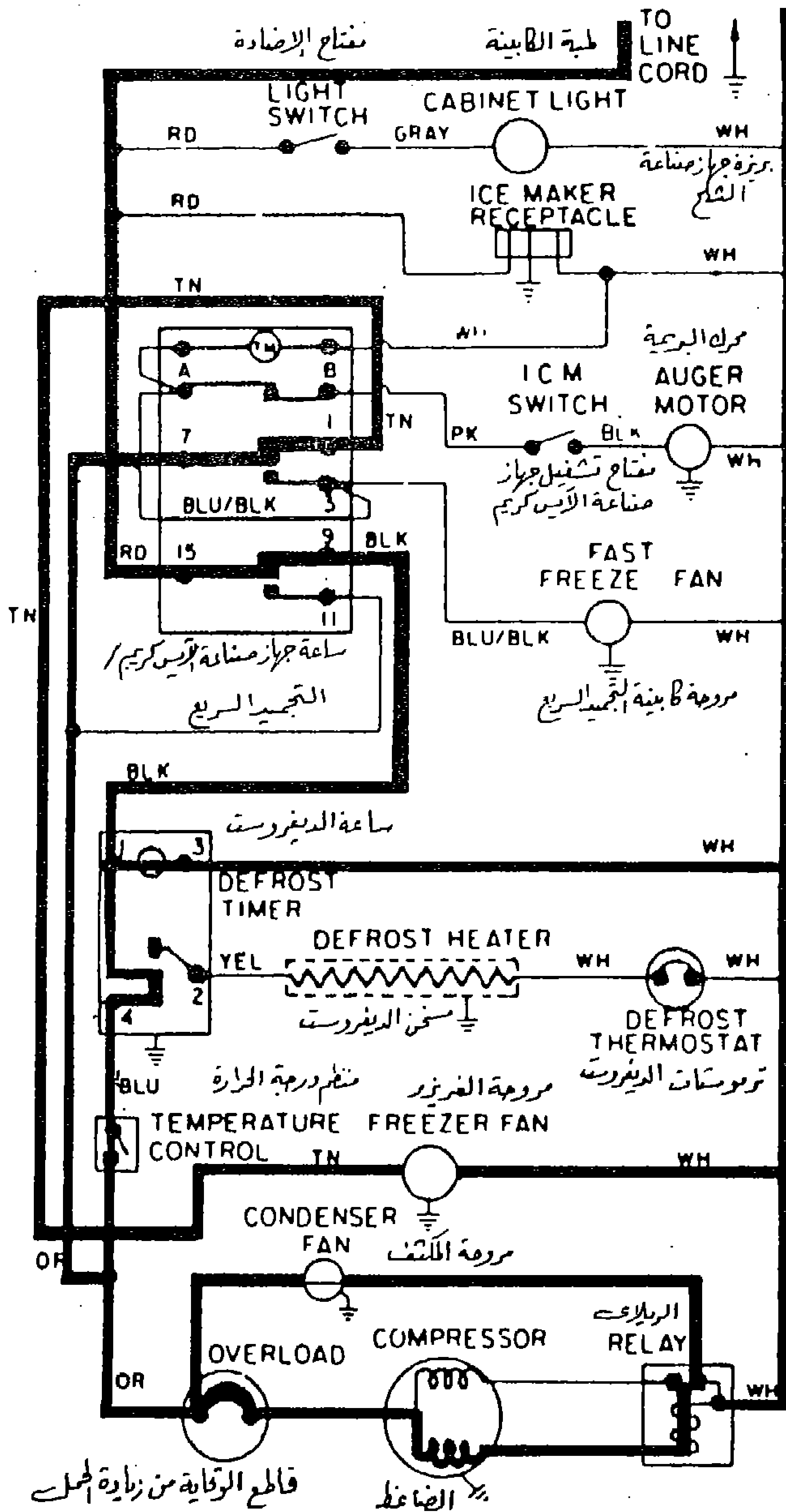
التشغيل العادى: الرسم رقم(١١ - ٢٢).

بالنسبة لهذا الوضع من التشغيل سنتصور أن باب الفريزر مقفول وأن منظم درجة الحرارة يطلب تشغيل عملية التبريد (مقفول). إن الخطوط السوداء الثقيلة الظاهرة فى الرسم تبين الجزء من الدائرة التى تكون شغالة فى هذا الوضع. إن قطع التماس الآتية تكون مقفولة ويتم تغذيتها بالتيار الكهربائى.

ساعة التجميد السريع/جهاز صناعة الآيس كريم.
١ - ٧ و ٩ - ١٥.

ساعة الديفروست.
١ - ٤.

منظم درجة الحرارة.
مقفول.



رسم رقم (١١-٢٢) الدائرة الكهربائية المبسطة للتشغيل العادى

دورة الديفروست: رسم رقم(١١ - ٢٣).

يتم تنظيم دورة الديفروست بواسطة عمل ساعة الديفروست (Defrost Timer)، حيث يتم تغذية محرك ساعة الديفروست بالتيار الكهربائى فى أى وقت تكون فيه عملية التبريد تعمل بشكل عادى.

ولا يتم تغذية هذا المحرك خلال عملية التجميد السريع أو عملية تشغيل جهاز صناعة الآيس كريم.

وتقوم ساعة الديفروست بتغذية مسخن الديفروست كل ١٢ ساعة من بدء تشغيل محرك الساعة، وذلك لفترة أقصاها ٢١ دقيقة. هذا وقد يكون تشغيل هذا المسخن لفترة أقصر وذلك يتوقف على عمل ترموستات الديفروست. هذا ولا يعمل الضاغط خلال دورة الديفروست.

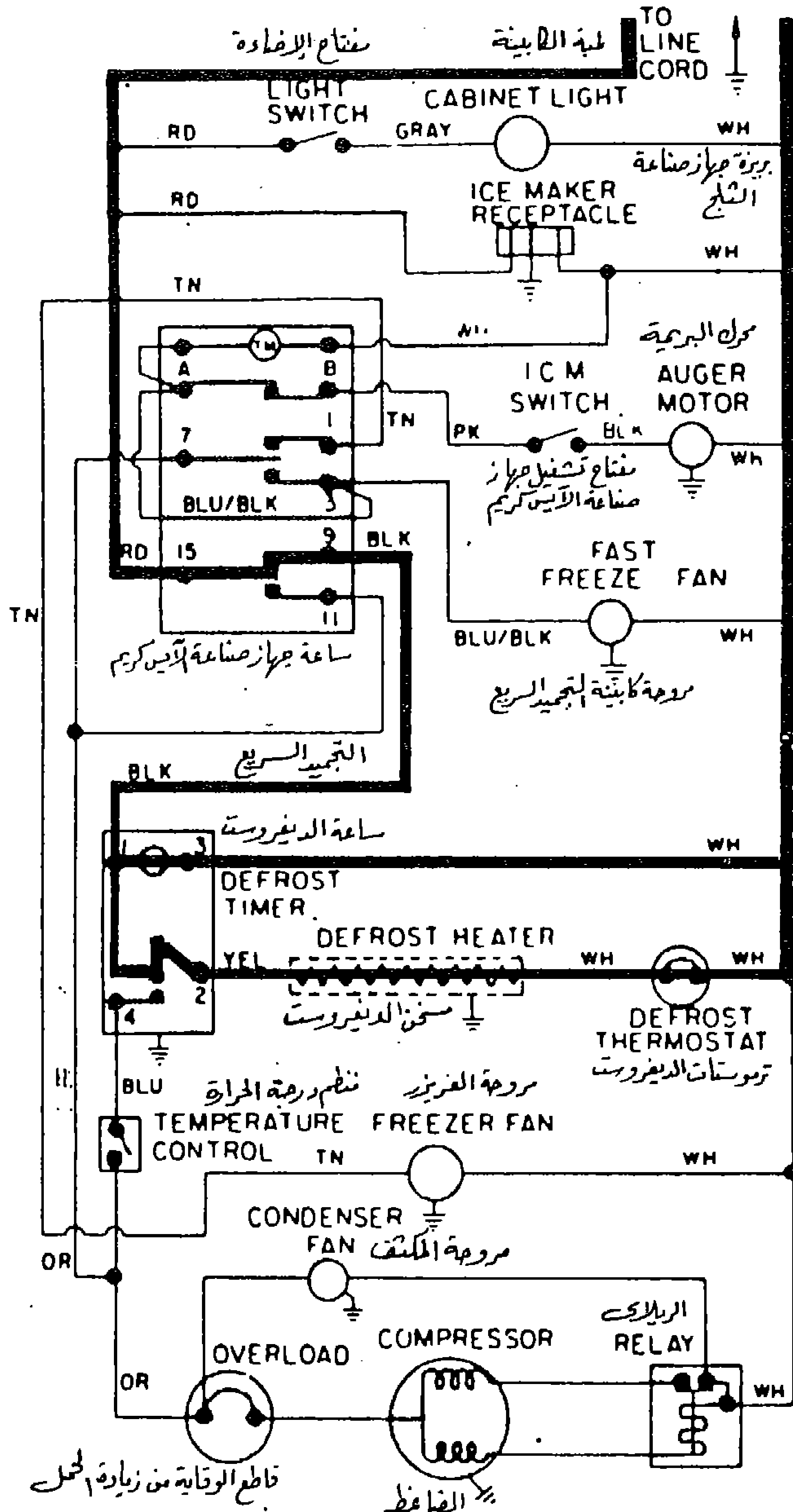
إن قطع التماس التالية تكون مقفولة ومغذاة بالتيار الكهربائى.

ساعة التجميد السريع/جهاز صناعة الآيس كريم.

١٥ - ٩.

ساعة الديفروست.

١ - ٢.



رسم رقم (١١-٢٣) الدائرة الكهربائية المبسطة لدورة الديفروست

التجميد السريع: الرسم رقم(١١ – ٢٤).

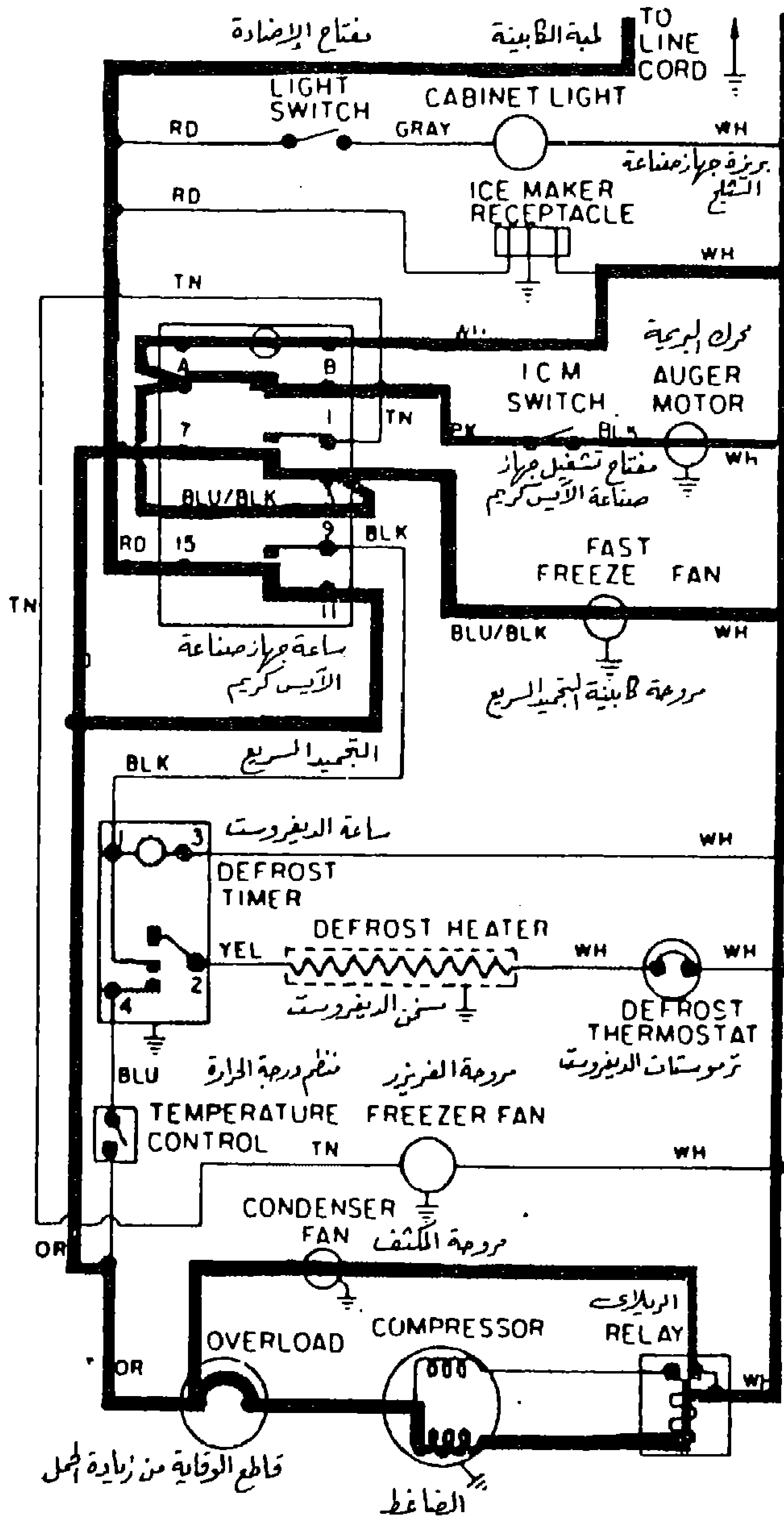
أثناء عملية التجميد السريع أو عمل جهاز صناعة الآيس كريم، فإن محرك ساعة التجميد السريع، والضاغط، ومحرك مروحة المكثف يتم تغذيتها بالتيار الكهربائى ١٠٠٪ من الوقت.

ولا يكون فى هذه الحالة منظم درجة الحرارة كمصدر تغذية لمحركات الضاغط والمكثف خلال عملية التجميد السريع أو عمل جهاز صناعة الآيس كريم.

هذا وقطع التماس الآتية تكون مقفولة ومغذاة بالتيار الكهربائى:

جهاز صناعة الآيس كريم/ساعة التجميد السريع.

٧ – ٣ و ١٥ – ١١.



رسم رقم (١١-٢٤) الدائرة الكهربائية المبسطة أثناء عملية التجميد السريع

جهاز صناعة الآيس كريم: الرسم رقم(١١ - ٢٥).

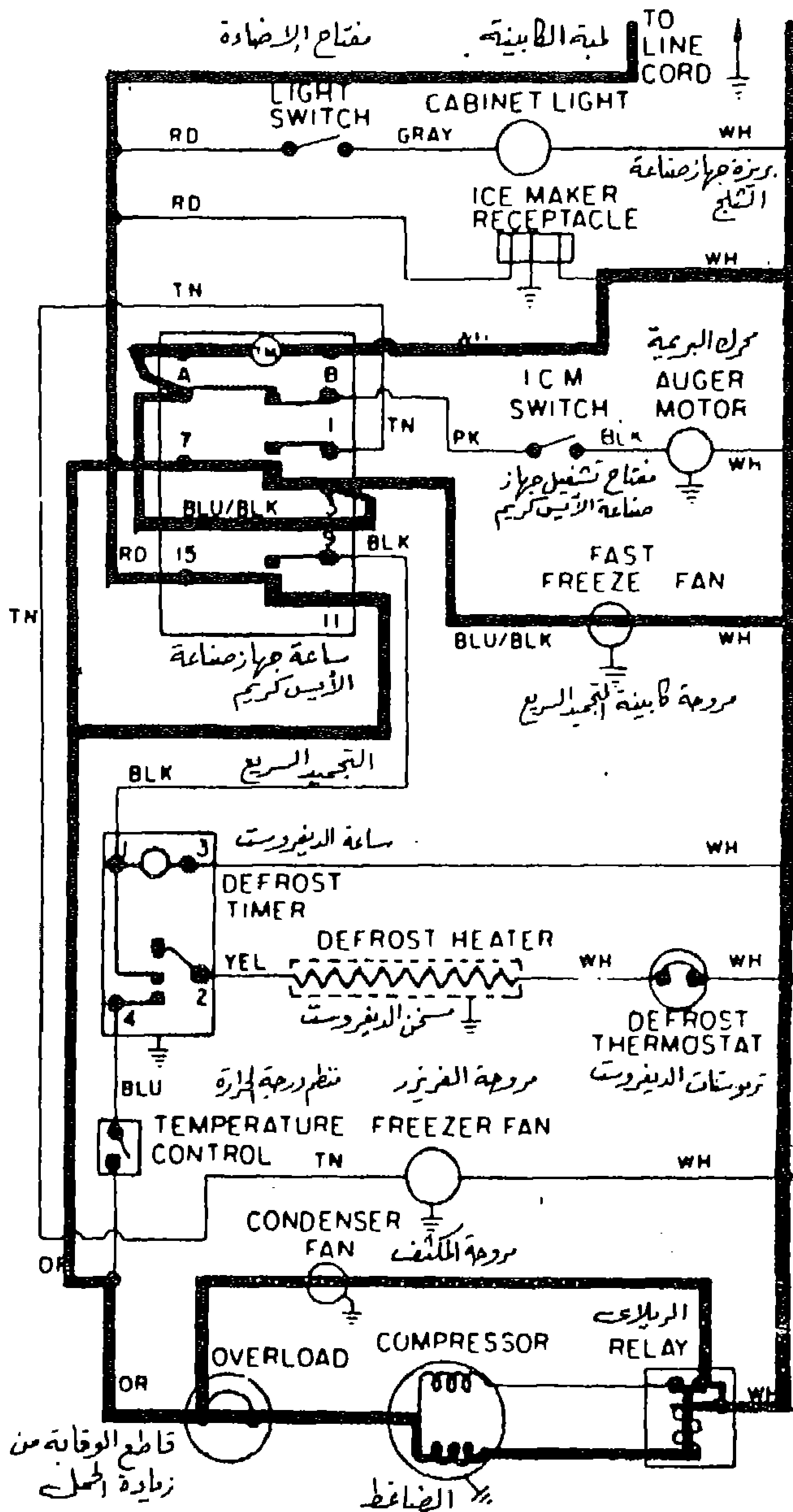
إن جهاز صناعة الآيس كريم يستخدم نفس الدائرة الكهربائية الأساسية أو عملية التجميد السريع.

وعندما يتم تركيب جهاز صناعة الآيس كريم فى كابينة التجميد السريع، يتم تشغيل مفتاح جهاز صناعة الآيس كريم. ويقوم جهاز صناعة الآيس كريم/ساعة التجميد السريع بقفل وفتح قطع التماس A-B حيث تقوم بتغذية محرك البريمة (Auger Motor) لمدة ٨ ثوان وإبطاله لمدة ٤ ثوان.

هذا وقطع التماس التالية تكون مقفولة ومغذاة بالتيار الكهربائى وذلك عندما يتم تركيب جهاز صناعة الآيس كريم:

١٥ - ١١ و ٧ - ٣ و A-B.

ويكون مفتاح جهاز صناعة الآيس كريم مقفولا.



رسم رقم (١١-٢٥) الدائرة الكهربائية المبسطة أثناء عمل جهاز صناعة الآيس كريم

تجمع الرطوبة على السطح الخارجى وداخل الثلاجات / الفريزرات

سنقدم فيما يلى كيف تتجمع الرطوبة على السطح الخارجى وداخل الثلاجات / الفريزرات، وسنشرح أيضًا كيف يمكننا أن نفرق ما إذا كان تجمع هذه الرطوبة عاديا أو غير عادى، ومتى تدعو الحاجة إلى علاج هذه الحالة.

هذا وجميع الثلاجات / الفريزرات لها قابلية لتجميع الرطوبة، وذلك عندما تتواجد درجة حرارة ونسبة رطوبة خاصة فى الهواء.

وفيما يلى بعض الأساسيات التى يجب أن نلم بها لنعرف أين ولماذا تظهر هذه الرطوبة بأجهزة الثلاجات / الفريزرات:

- كلما كان الهواء أدفأ، أمكنه أن يحمل بخار ماء أكثر.
  وكلما كان الهواء أبرد، قلت كمية بخار الماء التى يمكنه أن يحملها.
- ونظرًا لأن الحرارة تنتقل من الساخن إلى البارد، ولذلك فإنه إذا كانت درجة حرارة الهواء أدفأ والسطح الذى يلامسه هذا الهواء أبرد، فإن نقطة التندى (Dew Point) نصل إليها أسرع.
- وعند درجة حرارة نقطة التندى، فإن الهواء يكون مشبعًا ١٠٠٪ ببخار الماء وتظهر الرطوبة.

أسباب تجمع الرطوبة على السطح الخارجى للثلاجة الفريزر:

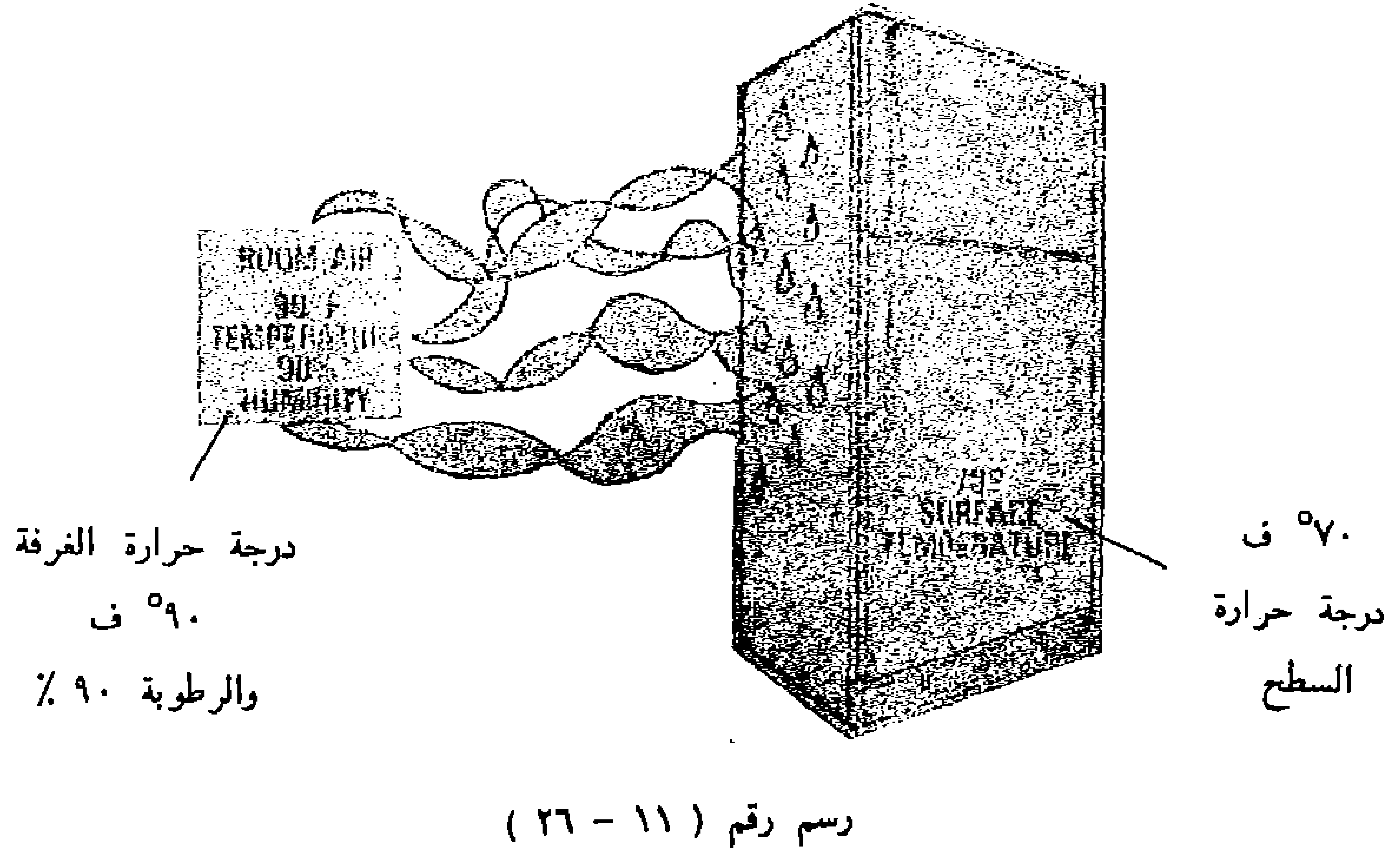
الرسم رقم (١١ - ٢٦)

كما سبق أن علمنا أن الحرارة دائمًا تتحرك نحو السطح البارد، ونظرًا لأن السطح الخارجى للثلاجة / الفريزر يميل بأن يكون باردًا، فإن انتقال الحرارة يزداد وذلك كلما أصبح الهواء أسخن خارج الثلاجة.

وعندما يلامس هواء الغرفة السطح الخارجى لكابينة الثلاجة / الفريزر، فإنه يُصبح أبرد، وقد يصل إلى نقطة التندى. وإذا وصل إلى هذه النقطة، فإن

تكاثف بخار الماء الموجود فى الهواء يحدث وتظهر الرطوبة على سطح كابينة الثلاجة كما هو مبين بالرسم رقم (١١ - ٢٦).

وفى حالات خاصة للحرارة / الرطوبة (Humidity) النسبية فى الهواء فإن ذلك يعتبر عاديا.



رسم رقم (١١ - ٢٦)

تخفيض كمية العرق التى تتكون على السطح الخارجى لكابينة الثلاجة / الفريزر

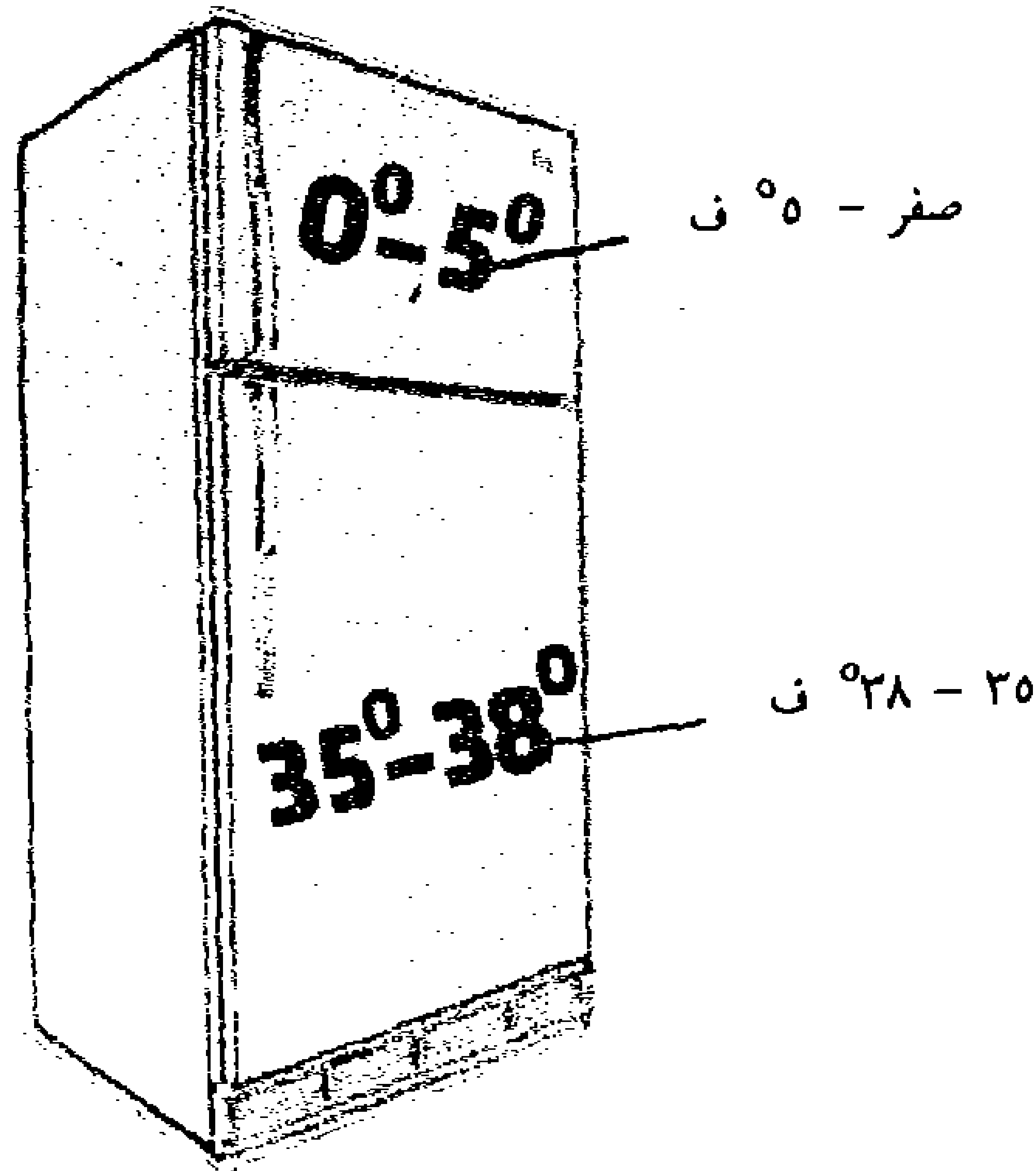
فيما يلى بعض المعلومات التى تعمل على تخفيض كمية العرق (Sweating) التى تظهر على السطح الخارجى لكابينة الثلاجة / الفريزر:

- نحافظ على درجات الحرارة المناسبة داخل الثلاجة / الفريزر.
- نقوم بفحص أن جوان باب الثلاجة بحالة جيدة.
- نتحاشى وجود تسرب هواء من الكابينة والأبواب.
- يلزم التأكد من أن عازل الكابينة والباب بحالة جيدة.
- يكون سطح انتقال الحرارة الدافئة أعلى من نقطة التندى (المسخنات).

الرسم رقم (١١ - ٢٧):

في معظم طرازات الثلاجات يكون متوسط درجات الحرارة حوالى من صفر° - ٥° ف (- ١٧° م - - ١٥° م) فى قسم الفريزر، وحوالى من ٣٥° - ٣٨° ف) (١,٧° م - ٣,٣° م) فى قسم الثلاجة.

وفي حالة ما يُصبح أى من هذين القسمين باردًا جدا عن متوسط درجات الحرارة السابق ذكرها، فإن السطح الخارجى للكابينة قد يكون أبرد عن العادة وتتكون الرطوبة على هذا السطح.



رسم رقم (١١ - ٢٧)

الرسم رقم (١١ - ٢٨):

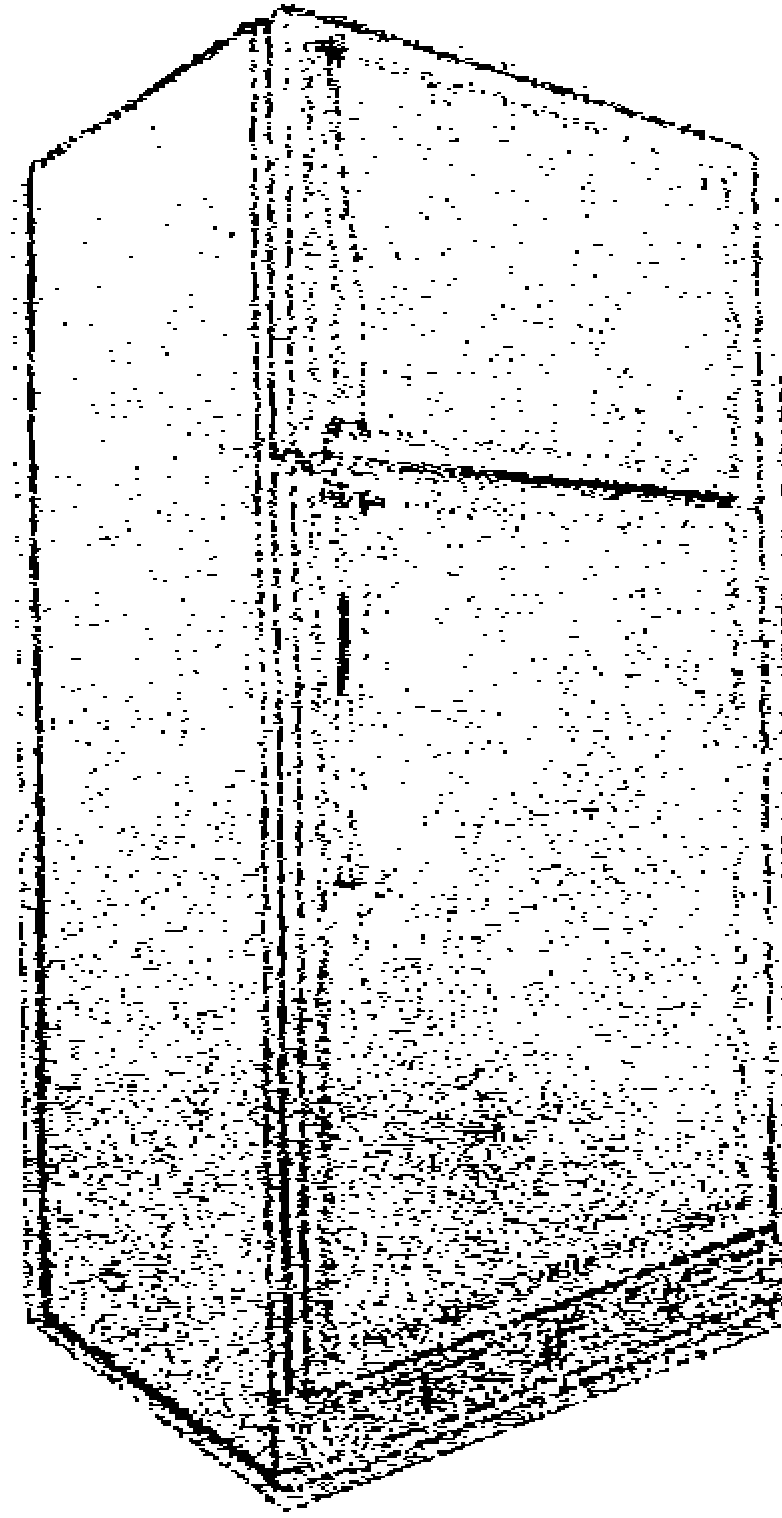
جوانات الأبواب:

تقوم جوانات الأبواب (Door Gasket Seals) بعمليتين بالثلاجات / الفريزرات. حيث تقوم بجعل الباب مقفولا عن طريق المغناطيسات المركبة بها، مما يُتيح إحكام القفل بين الباب والكابينة.

وفي كثير من الأحيان تُستبدل هذه الجوانات بدون أن تدعو الحاجة إلى إجراء ذلك، لهذا يلزم دائما فحص الجوان جيدا قبل إدانته. ويجب دائما التأكد

أولاً من أن الكابينة موضوعة على أرضية مستوية، وأن مفصلات الباب مضبوط تركيبها.

إن هذه الملاحظات تجعل الباب يرتخى (Sag) أو ينخلع (Rack). وفى هذه الحالة لا يقوم الجوان بإحكام القفل بطريقة جيدة.

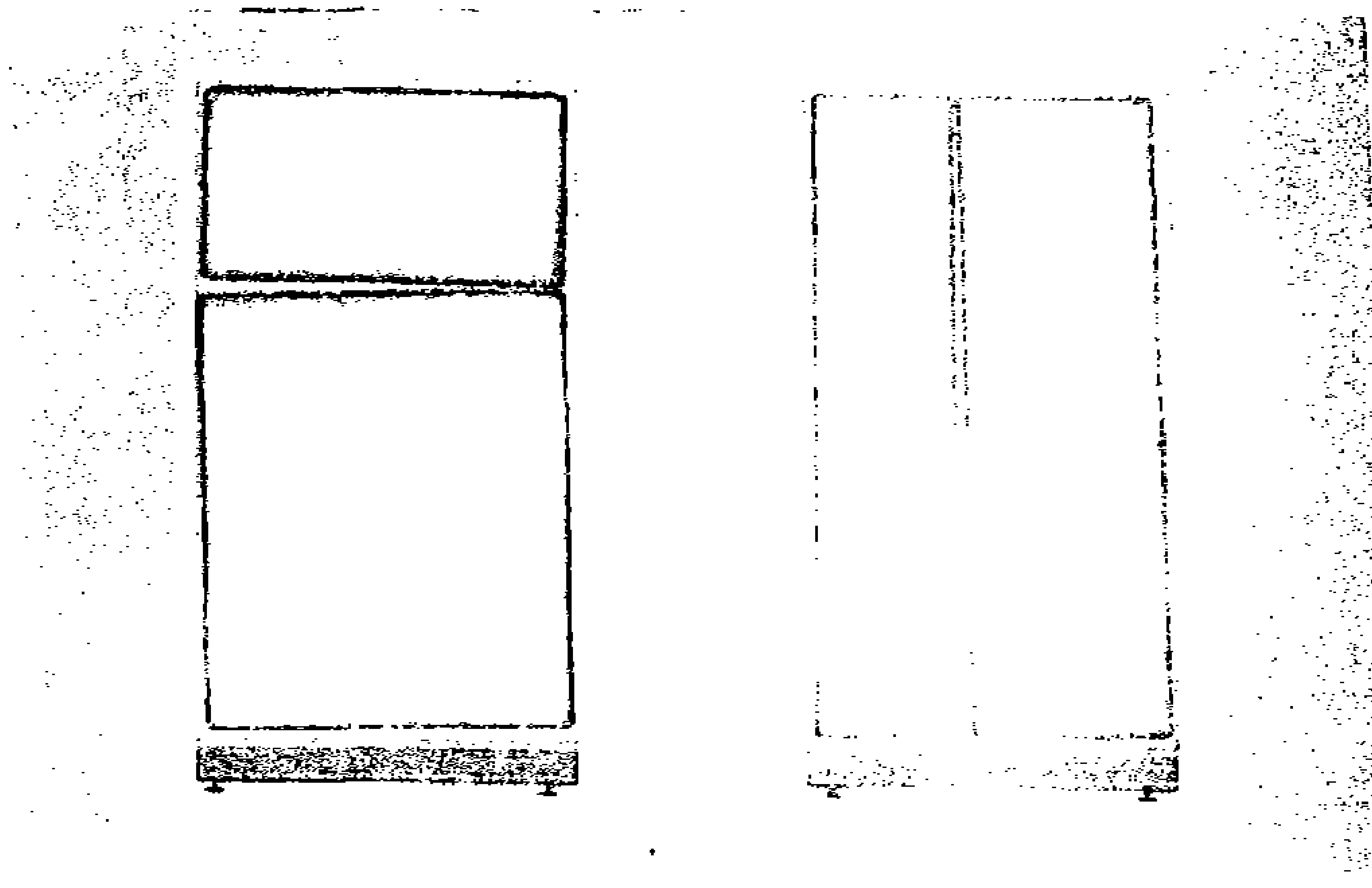


رسم رقم (١١ - ٢٨)

الرسم رقم (١١ - ٢٩):

يجب أن تُضبط الأبواب مع الكابينة ويتم اتزانها من أعلى وأسفل، ومن اليسار إلى اليمين مع الكابينة، وذلك من أجل أن تسمح لجوان الباب من أن يُحكم قفله بطريقة مناسبة مع الكابينة.

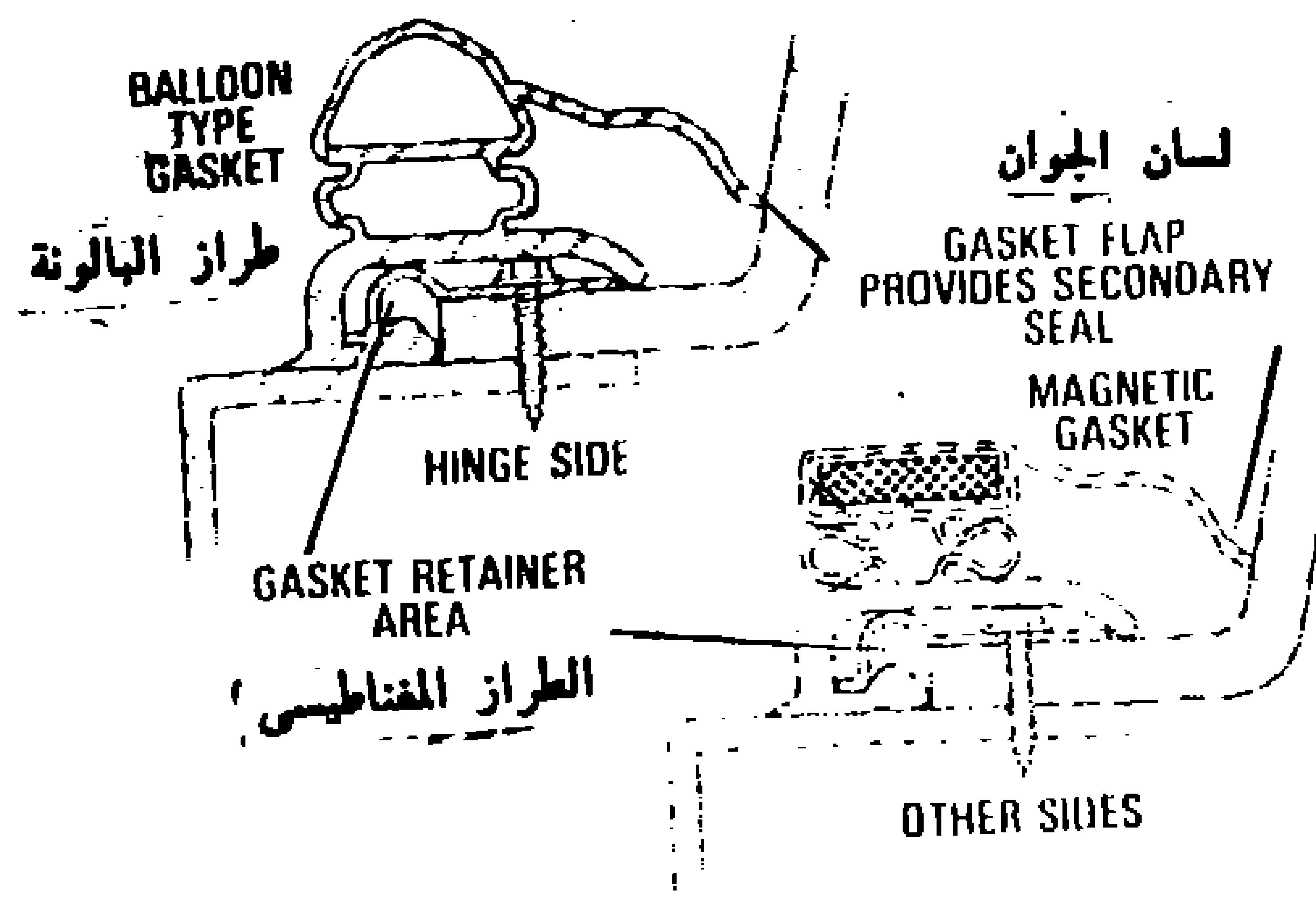
هذا ويجب ألا تتم عملية ضبط الباب وذلك قبل أن نتأكد أن الثلاجة موضوعة على أرضية مستوية تمامًا، وأنه قد تم اتزان الكابينة نفسها من الأمام إلى الخلف ومن جانب إلى جانب.



رسم رقم (١١ - ٢٩)

الرسم رقم (١١ - ٣٠):

هناك طرازان من الجوانات تستعملان بالثلاجات وذلك لإحكام قفل الباب - طراز البالونة والطراز المغناطيسى. هذا ولسان الجوان (Gasket Flap) يقوم بعمل إحكام ثانوى وذلك لمنع انتقال الحرارة من سطح الجوان الحاجز.



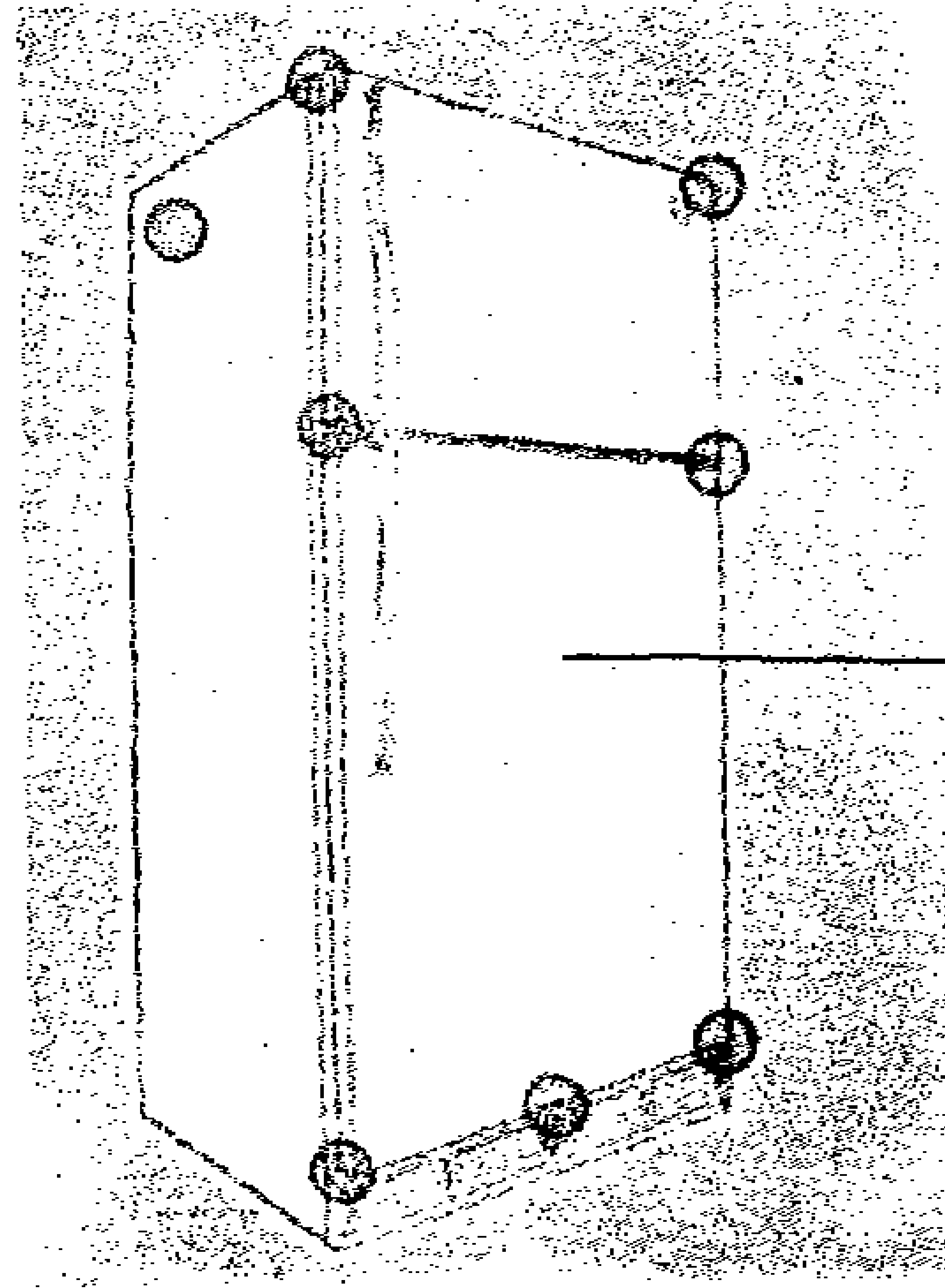
رسم رقم (١١ - ٣٠)

تسرب الهواء

الرسم رقم (١١ - ٣١):

إن تسرب الهواء يمكن أن يُسبب مشاكل تواجد الرطوبة على كل من سطح كابينة الثلاجة وبداخلها.

هذا ومعظم حالات تسرب الهواء هذه يمكن علاجها وذلك باستعمال معجون (برماجم - Permagum) حول فتحات المفصلات، وخلف حاجز التقسيم (Mullion Corners).



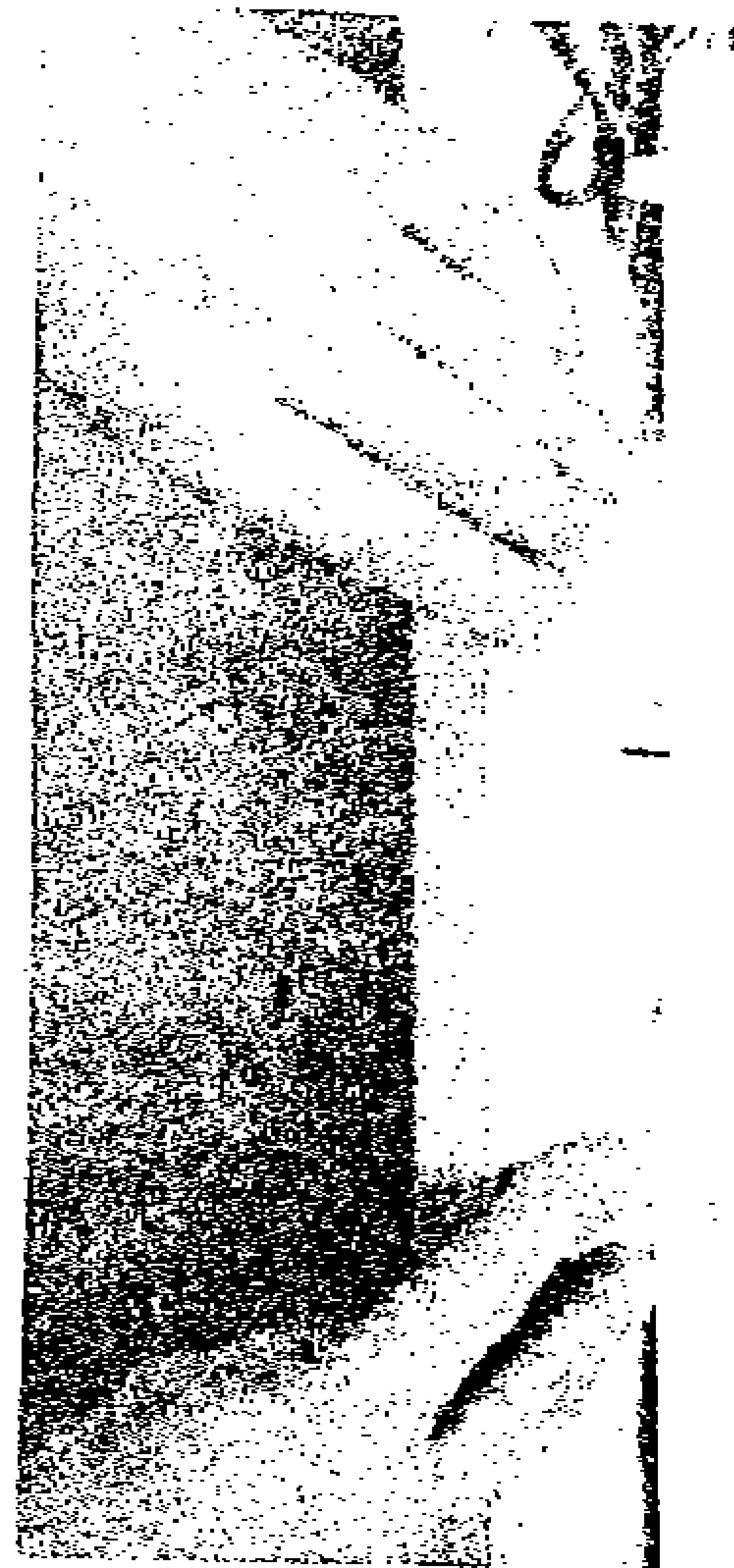
رسم رقم (١١ - ٣١)

علاج فجوات العازل الرغوى

الرسم رقم (١١ - ٣٢):

حتى وقتنا هذا، إن الطريقة الوحيدة التى تستعمل لعلاج فجوات العازل الرغوى (Foam Insulation) بالثلاجات والفريزرات هو إضافة عازل الخيوط الزجاجية (Fiberglass Insulation).

ملاحظة: لا يوجد حتى وقتنا هذا طريقة معتمدة لعلاج فجوات العازل الرغوى يمكن إجراؤها فى مكان تواجد الثلاجات / الفريزرات.

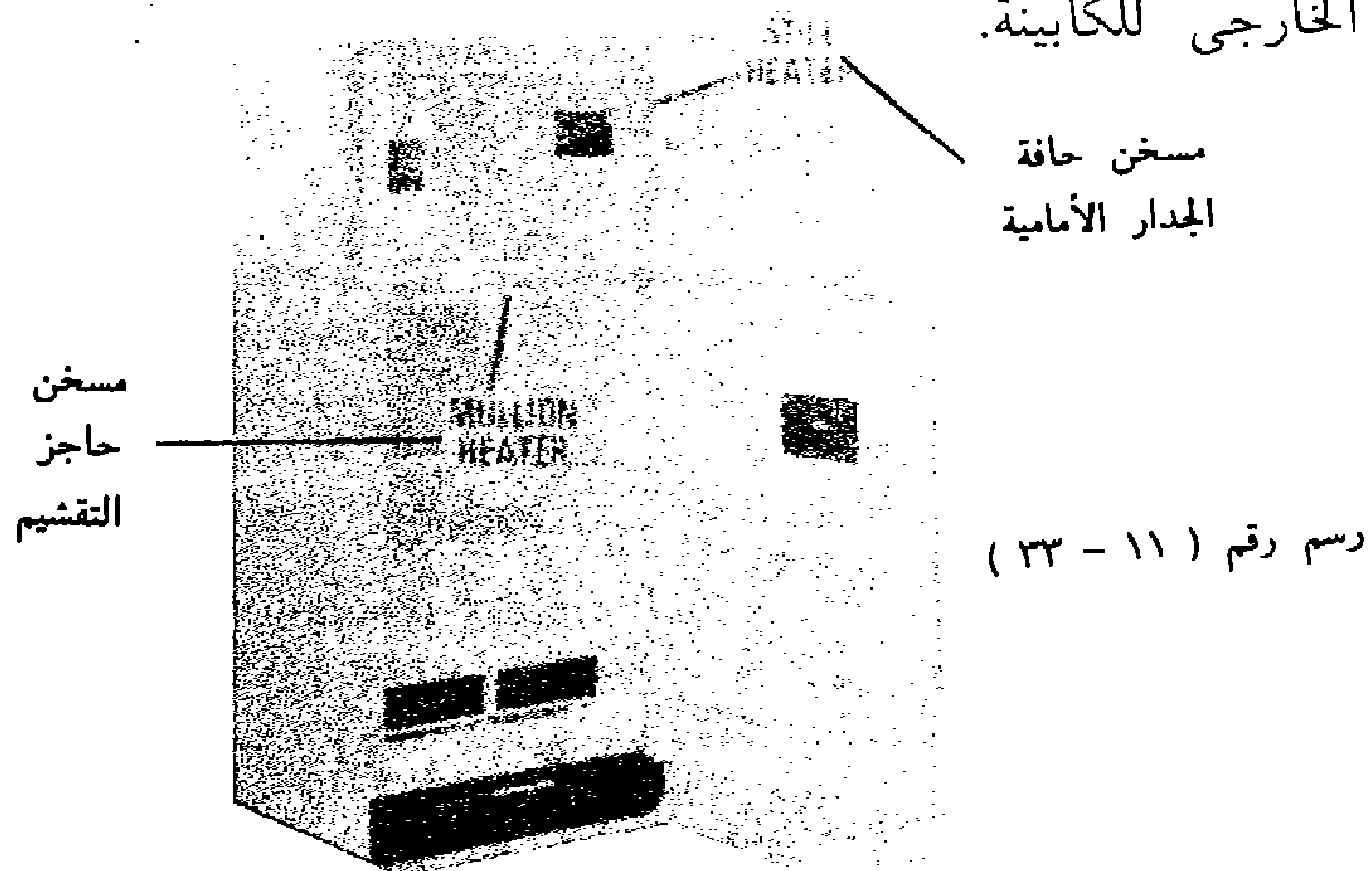


رسم رقم (١١ - ٣٢)

مسخنات الكابينة

الرسم رقم (١١ - ٣٣):

تستعمل فى الثلاجات / الفريزرات مسخنات كهربائية تستهلك عادة من ٥ - ٣٠ وات تركب داخل حافة الجدار الأمامية للثلاجة (Stile Heater) أو خلف حاجز التقسيم (Mullion Heater)، حيث تقوم هذه المسخنات برفع درجة حرارة معدن الكابينة وذلك للإقلال من حدوث الرطوبة على السطح الخارجى للكابينة.

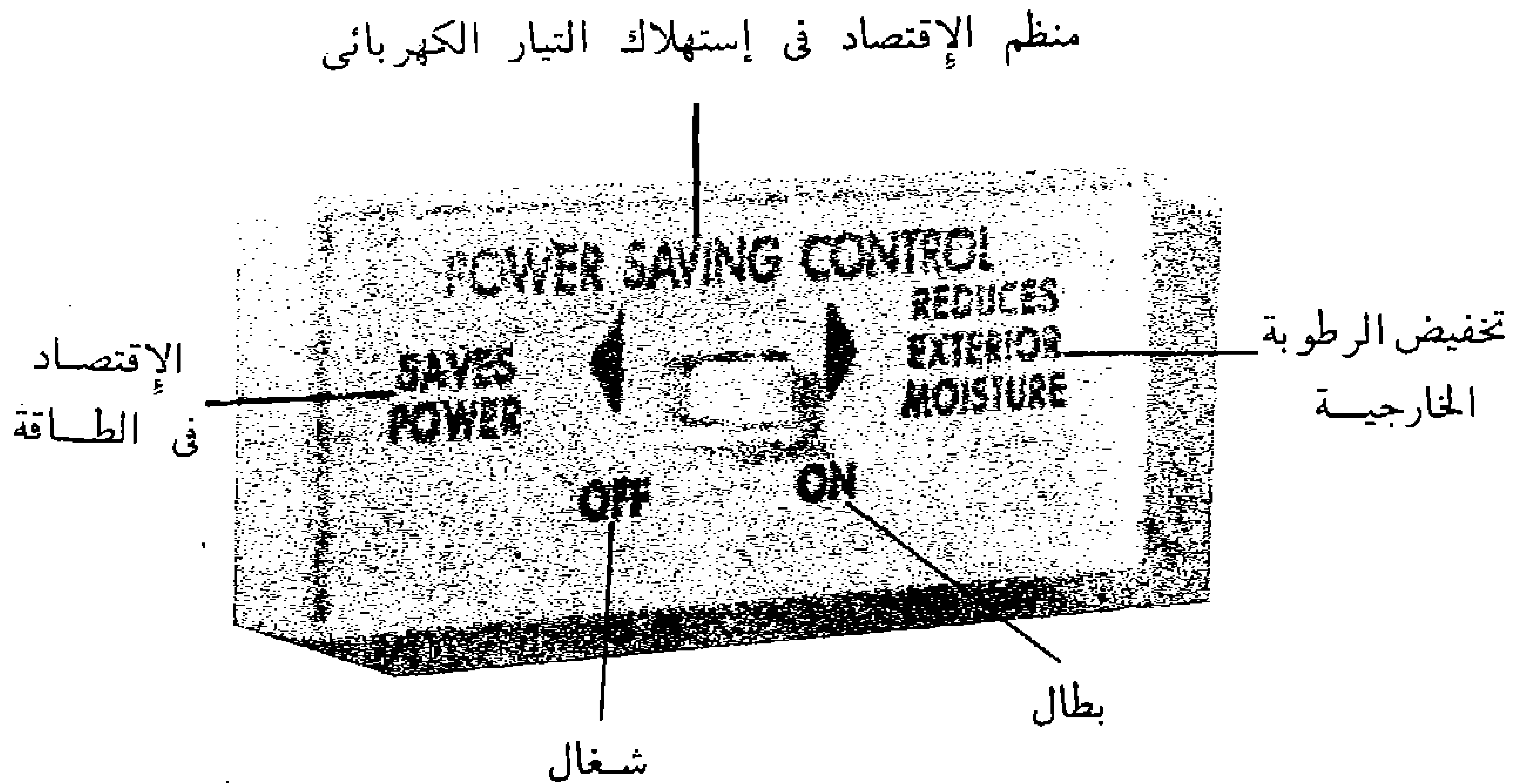


رسم رقم (١١ - ٣٣)

منظم الاقتصاد فى استهلاك التيار الكهربائى

الرسم رقم (١١ - ٣٤):

يركب منظم الاقتصاد فى استهلاك التيار الكهربائى داخل الثلاجة، حيث يقوم بتنظيم عمل المسخنات الكهربائية المركبة فى جدران الثلاجة، وذلك لمنع حدوث تكاثف الرطوبة على السطح الخارجى من كابينة الثلاجة / الفريزر خلال الفترات التى تكون فيها نسبة الرطوبة عالية. وعندما تكون نسبة الرطوبة داخل الغرفة الموضوعة بها الثلاجة مرتفعة، نقوم بتحريك مفتاح المنظم إلى الموضع (شغال - ON) وذلك لمنع حدوث التكاثف. وعندما تكون نسبة الرطوبة منخفضة ولا تظهر رطوبة، نقوم بتحريك مفتاح المنظم إلى الموضع (غير شغال - OFF) وذلك للاقتصاد فى استهلاك التيار الكهربائى.



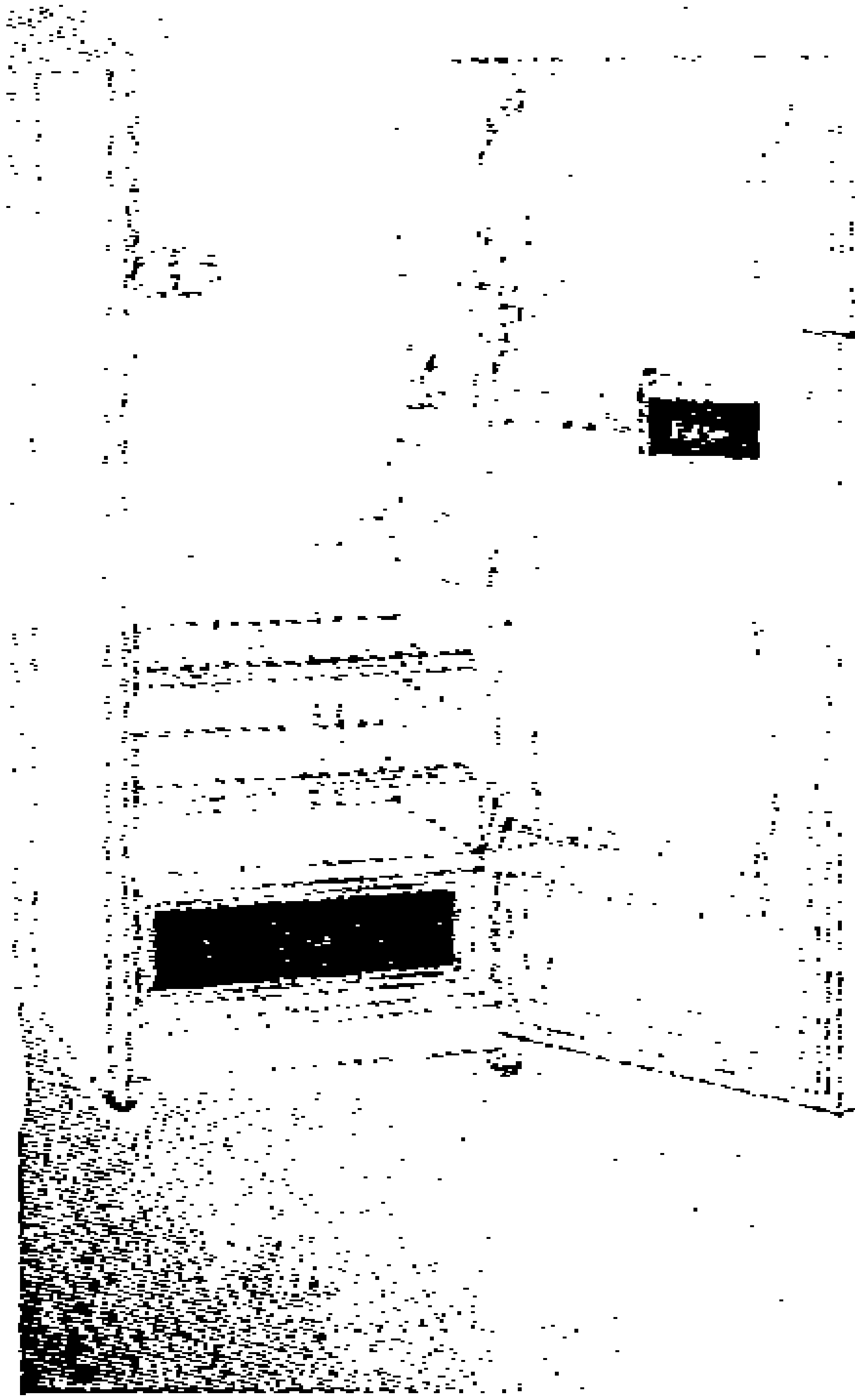
رسم رقم (١١ - ٣٤)

تجمع الرطوبة داخل كابينة الثلاجة / الفريزر

الرسم رقم (١١ - ٣٥):

عند حالات التشغيل المثالية، فإن تواجد الرطوبة داخل كابينة الثلاجة / الفريزر يُصبح غير قائم.

ونظرا لأن الحالات المثالية لا تحدث أبدا، فإنه تتواجد دائما كمية محددة من الرطوبة داخل كابينة الثلاجة نتيجة لتعدد فتح الباب، والأطعمة الغير مُغطاة، وعدم إحكام قفل الباب جيدا. هذه فقط عوامل قليلة من عدة عوامل أخرى.



رسم رقم (١١ - ٣٥)

الرسم رقم (١١ - ٣٦):

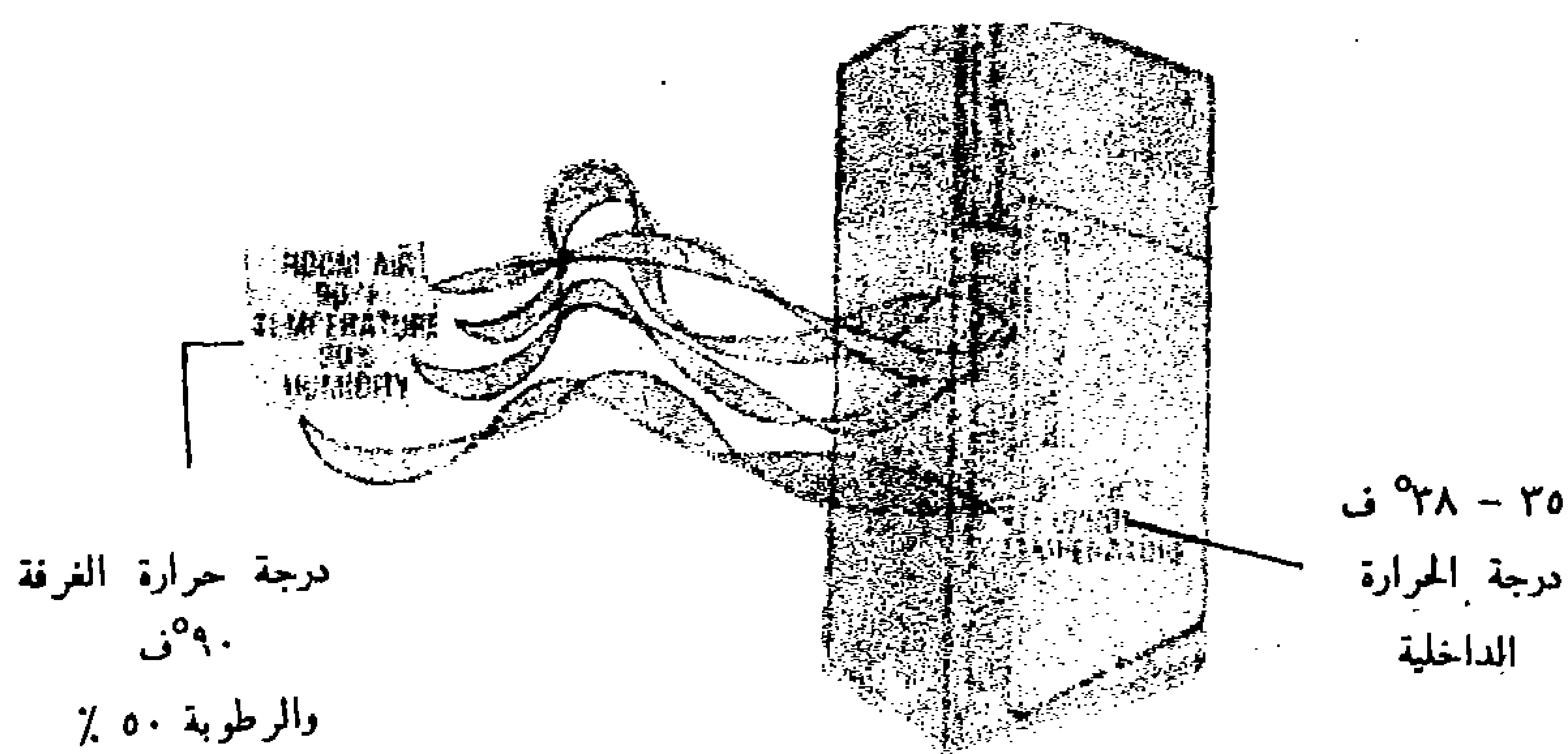
عندما يبرد الهواء الدافئ / الرطب بدخوله كابينة الثلاجة، فإنه يصل إلى نقطة التندى وتظهر الرطوبة على الأسطح الباردة.

فإذا حدث ذلك عدة مرات من وقت لآخر، فإن الثلاجة لا يُمكنها أن تواجه الأحمال الدافئة وقد تظهر الرطوبة وتنخفض جودتها. هذا وتعمل حركة الهواء داخل الثلاجة على إزالة الرطوبة وجفاف الأسطح الداخلية.

وهذا الهواء الرطب يتراكم على المبخر ويظهر بشكل فروست (Frost).

هذا وكلما دخل الهواء الدافىء داخل كابينة الثلاجة، فإن الرطوبة تظهر بداخلها.

وفيما يلى نوضح بعض الأسباب الشائعة لتواجد الرطوبة داخل كابينة الثلاجة.



رسم رقم (١١ - ٣٦)

الاستعمال الشاق

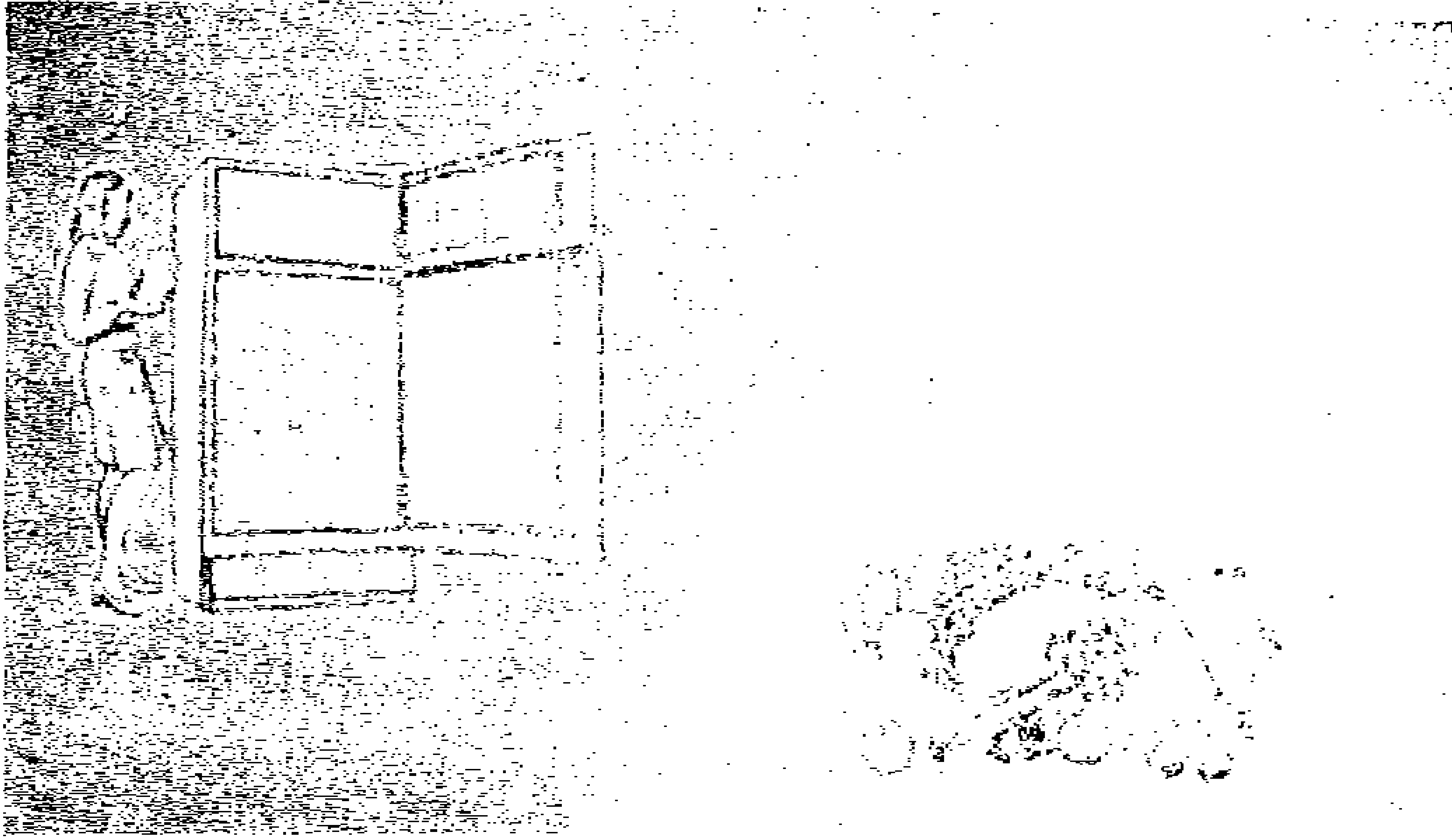
الرسم رقم (١١ - ٣٧):

إن الاستعمال الشاق يحدث نتيجة للأسباب الآتية:

١ - فتح الباب مرات عديدة من وقت لآخر.

٢ - عبوات المأكولات تكون مفتوحة.

٣ - تواجد أحمال كبيرة من المأكولات داخل الثلاجة.

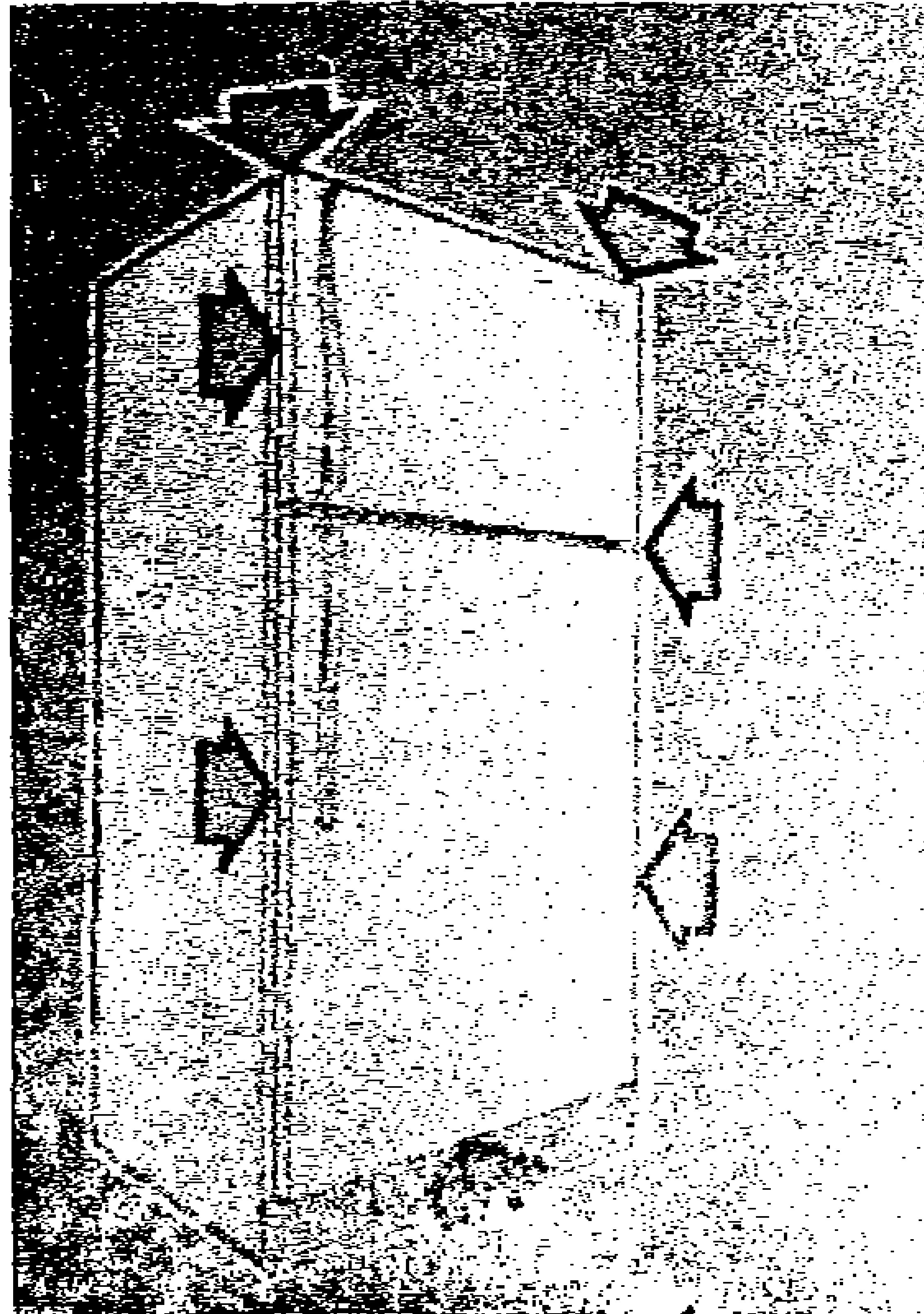


رسم رقم (١١ - ٣٧)

تسرب الهـواء

الرسم رقم (١١ - ٣٨):

إن تسرب الهواء كما سبق أن ناقشناه عندما تكلمنا عن تجمع الرطوبة على السطح الخارجى لكابينة الثلاجة، يمكن أن يحدث هنا أيضا بسبب تلف جوان إحكام قفل الباب، وعدم اتزان الباب، وإحكام قفل الكابينة.



رسم رقم (١١ - ٣٨)

حركة الهواء لإزالة الرطوبة

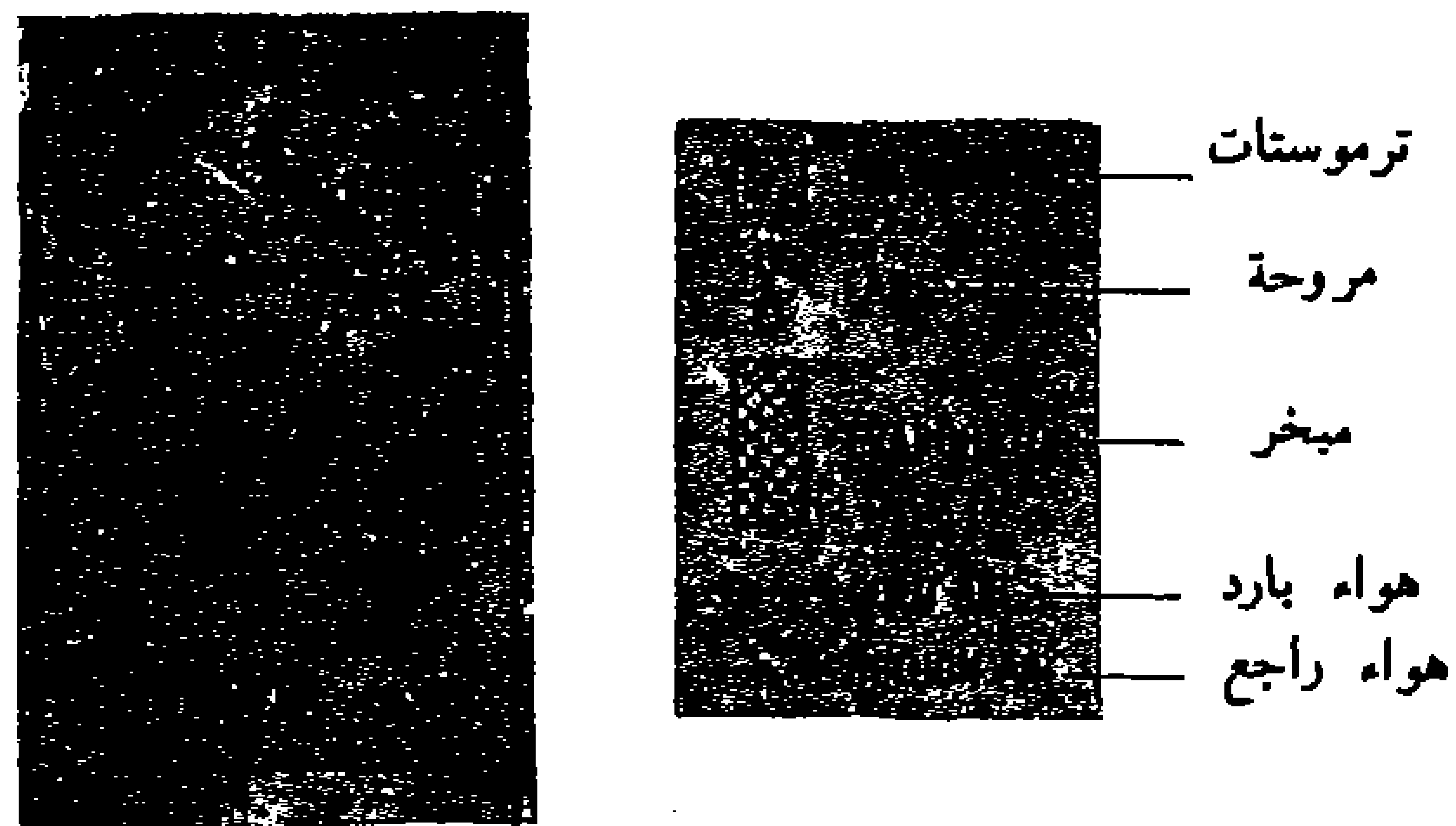
الرسم رقم (١١ - ٣٩):

إن الهواء داخل كابينة الثلاجة عادة تنخفض نسبة رطوبته (Dehumidified) بسبب تحرك الهواء فوق المبخر البارد. هذا وكلما ارتفعت نسبة رطوبته، فإننا نحتاج إلى زمن أطول لتجفيف هذا الهواء.

إن المنظمات الموجودة فى طراز الثلاجات / الفريزرات التى لا يظهر فروست بها (No Frost Models) يمكن أن تؤثر فى إزالة الرطوبة، حيث يقوم الترموستات فى تنظيم زمن دوران كل من الضاغط ومروحة المبخر.

هذا والترموستات الغير مضبوط بدرجة تُتيح عملية تبريد كافية لا يسمح بدوران الضاغط مدة كافية لإزالة الرطوبة.

وإذا حدث عائق لحركة الهواء من قسم الفريزر إلى قسم الثلاجة بسبب حمل المأكولات، أو تلف مروحة المبخر، أو تراكم فروست على المبخر، فإن حركة الهواء تنخفض وكذلك جودة إزالة الرطوبة الداخلية.

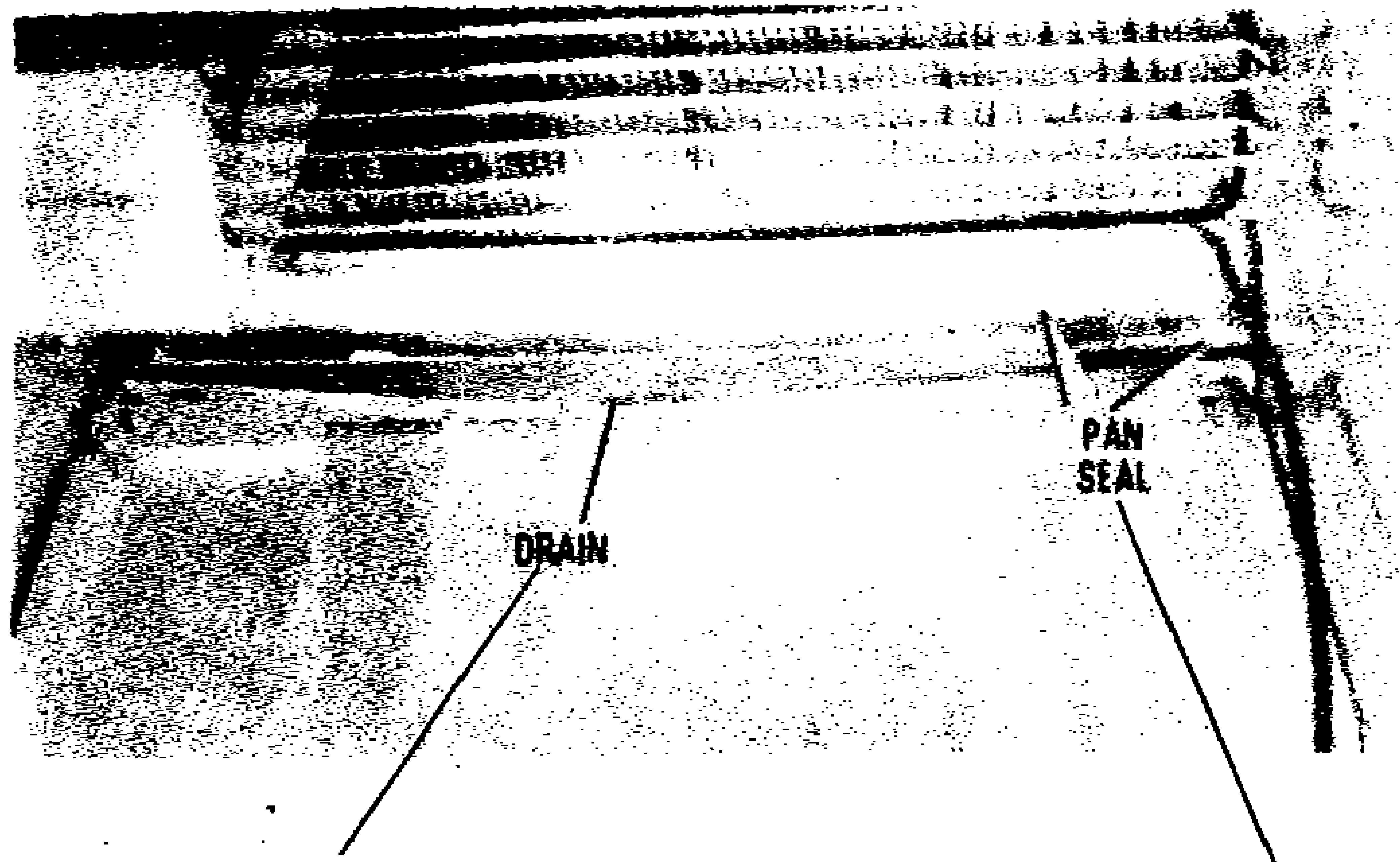


رسم رقم (١١ - ٣٩)

ماء الديفروست

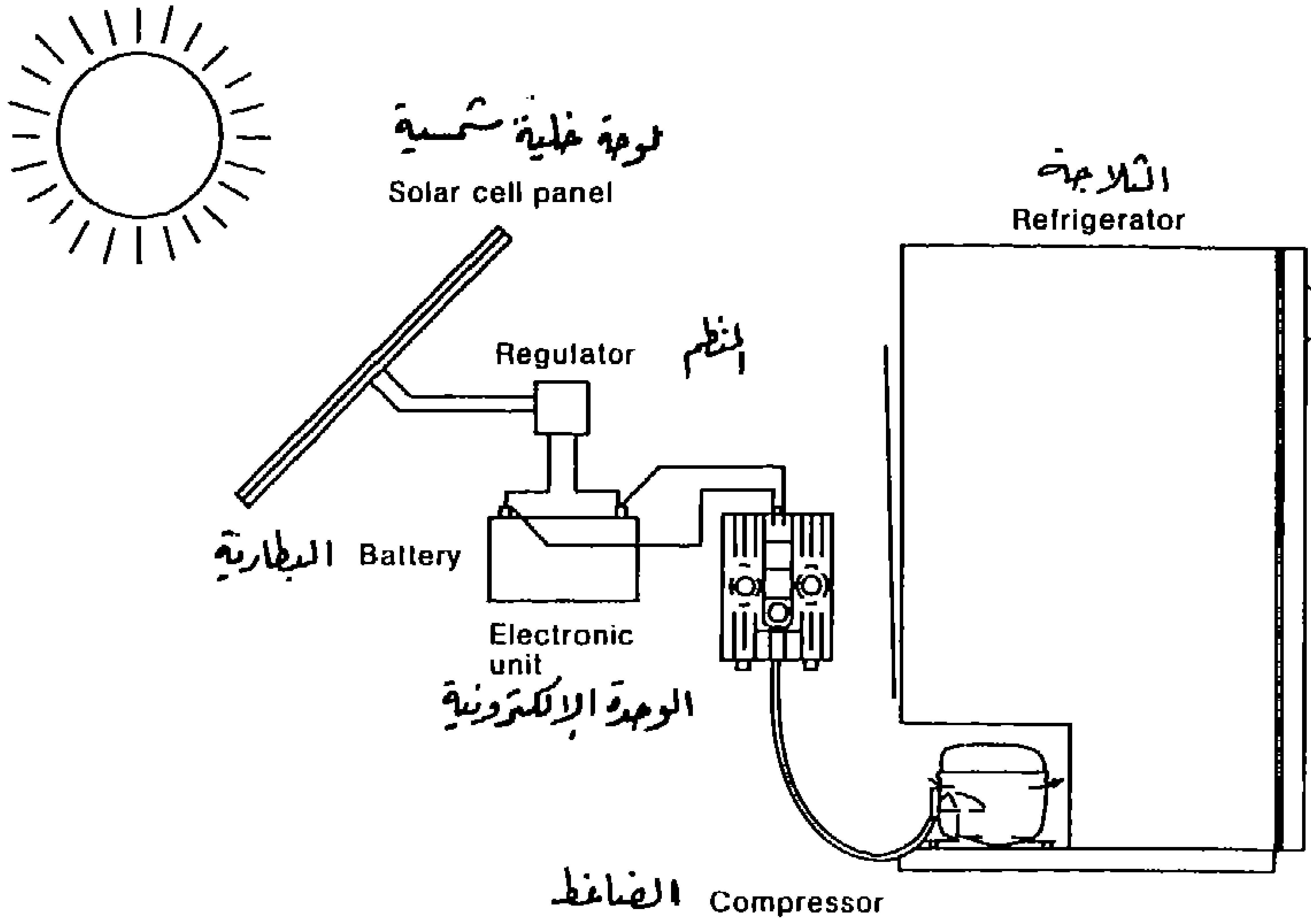
الرسم رقم (١١ - ٤٠):

إن الرطوبة الداخلية قد تتكون نتيجة لماء الديفروست الذى لا يُصرف بطريقة جيدة، نظرا لوجود سدد مثلا بماسورة التصريف، أو وجود تسرب من حوض التصريف. فإذا حدث ذلك، فإنه أثناء دورة الديفروست، فإن ماء الديفروست يتساقط إلى أسفل ويتجمع أسفل درج الخضراوات والفاكهة الطازجة. وهذه المشكلة تخلق رطوبة داخلية أكثر عما يمكن لوحدة التبريد أن تُخفضها، وبذلك يبقى الماء تحت هذا الدرج.



رسم رقم (١١ - ٤٠)

الفصل الثانى عشر



١ ـ الثلاجة التى تعمل بالطاقة الشمسية .

و

٢ ـ استعمال بلف ذو ثلاث سكك فى دوائر تبريد الثلاجات .

و

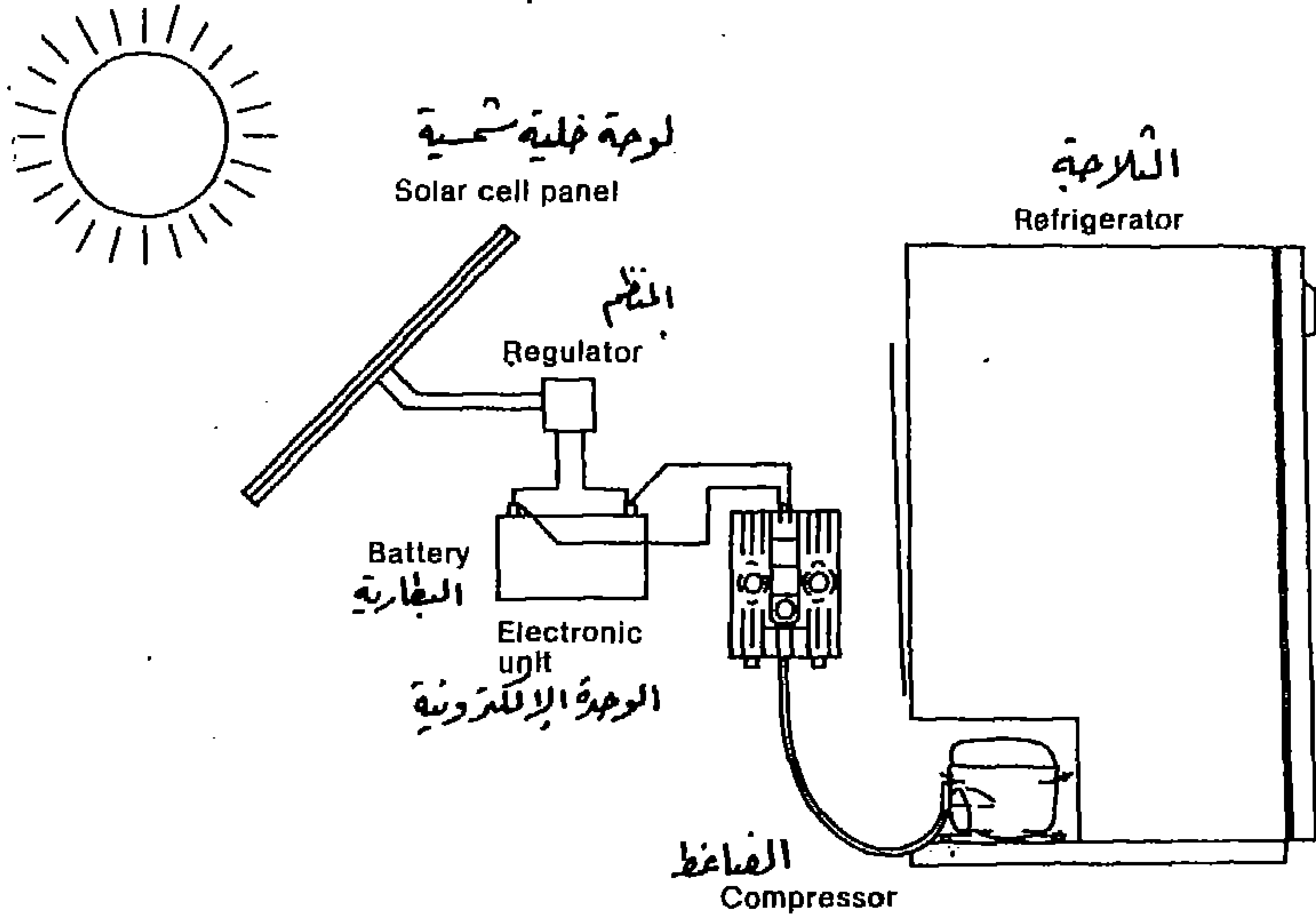
٣ ـ لوحة الشحن المجهزة بوحدة لتغذية دوائر التبريد بمركب تبريد سائل تحت ضغط

الفصل الثانى عشر

١ - الثلاجة التى تعمل بالطاقة الشمسية

نظرا لأنه توجد مناطق كثيرة من العالم تسطع فيها الشمس فى معظم أيام العام، لذلك وجد أنه يمكن فى مثل هذه المناطق الاستفادة من الخلايا الشمسية (Solar Cells) لتوليد تيار مستمر لشحن بطاريات يمكن استعمالها لإدارة ضاغط يعمل عند ڤولت منخفض من طراز (دانفوس Danfoss) BD2.5.

الرسم المبسط رقم(١٢ - ١) يبين ثلاجة كهربائية تستمد التيار الكهربائى اللازم لتشغيلها من لوحة خلية شمسية (Solar Cell Panel) حيث تتولد الكهرباء عندما تقع أشعة الشمس على لوحة هذه الخلية الشمسية. ويتوقف الڤولت الذى يمكن الحصول عليه بهذه الطريقة على



رسم رقم (١٢-١) رسم مبسط يوضح نظرية الثلاجة التى تعمل بالطاقة الشمسية

عدد الخلايا الشمسية التى يمكن توصيلها مع بعضها؛ حيث يمكن الحصول على ڤولت قدره ١٢ أو ٢٤ ڤولت. وتحدد شدة التيار بعدد الخلايا الشمسية التى توصل بالتوازى مع بعضها. وباستعمال منظم (Regulator) يمكن ضمان حصول كل من البطارية والضاغط على التيار والڤولت الصحيح، ونضمن كذلك أن البطارية لا تُفرِّغ شحنتها خلال لوحة الخلية الشمسية خلال فترة الليل.

والضاغط من طراز BD يستمد التيار اللازم لتشغيله من الخلية الشمسية عن طريق البطارية.

وخلال اليوم فى الوقت الذى لا تظهر فى أثنائه أشعة الشمس أو لا تكون هذه الأشعة كافية، فإن البطارية تكفى لإمداده بالتيار اللازم طالما تكون بها سعة كافية.

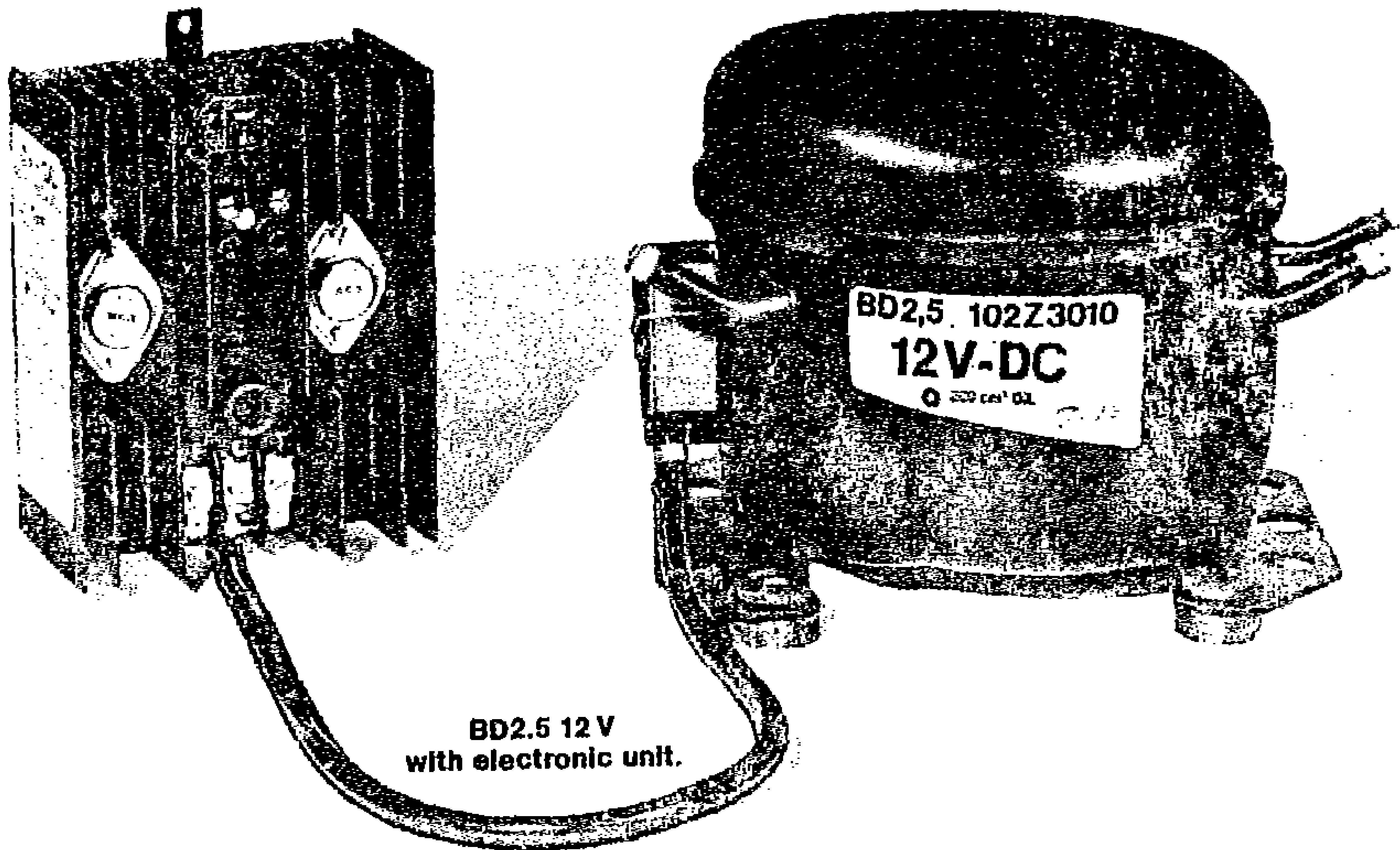
وعادة يتم اختيار مقاس الخلية الشمسية التى تستعمل تبعا لأقصى تيار تشغيل الضاغط وللنسبة المئوية لفترة دوران الثلاجة. ومعنى ذلك أن التيار الزائد الذى يحتاج إليه الضاغط فى لحظة القيام يتم أخذه من البطارية.

وخلال فترات وقوف الضاغط فإن لوحة الخلية الشمسية تقوم بشحن البطارية.

كيف يعمل الضاغط من طراز (دانفوس) BD2.5:

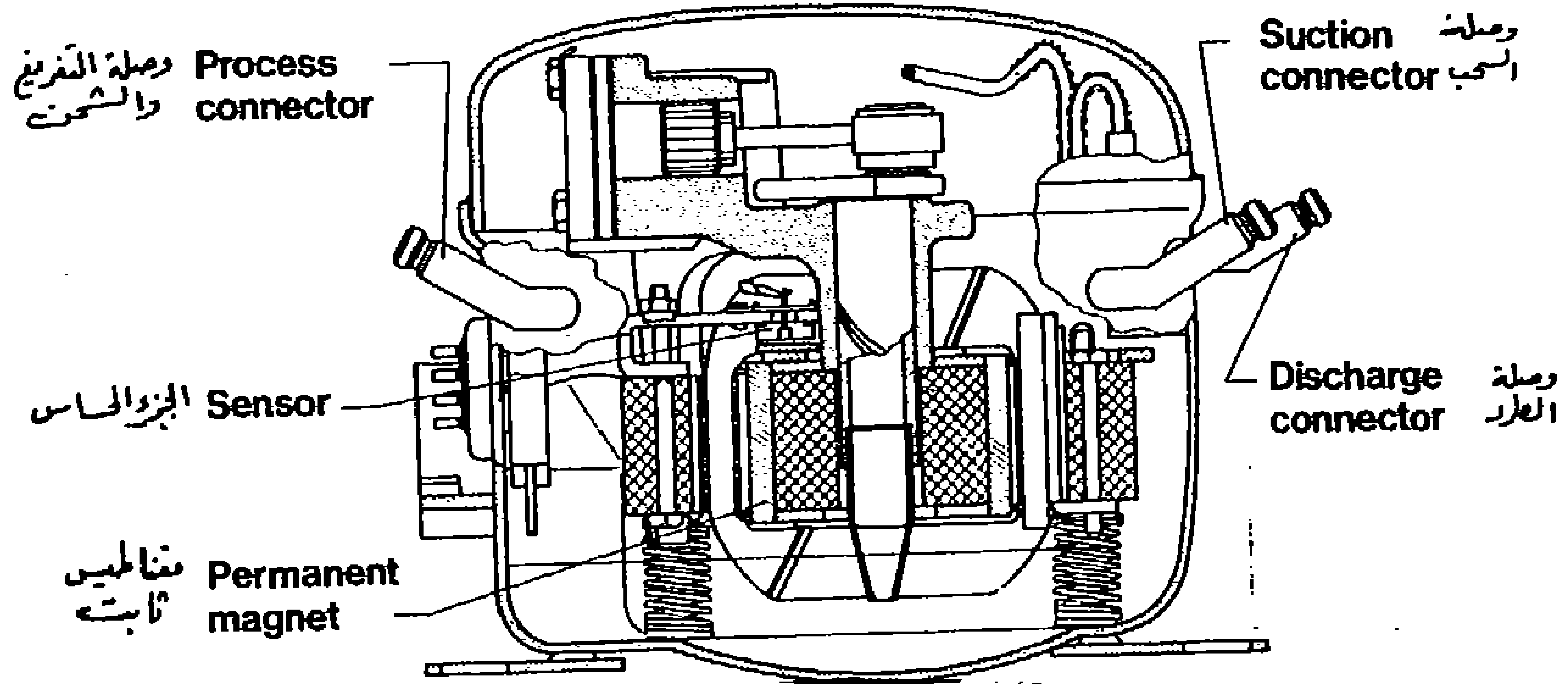
إن شرح طريقة عمل هذا الطراز من الضواغط تحتاج إلى دراسة وافية جدا لهندسة الإلكترونيات، وسنحاول هنا إعطاء فكرة مبسطة جدا عن هذه الطريقة.

الرسم رقم(١٢- ٢) يبين الشكل الخارجى للضاغط من طراز (دانفوس BD2.5) والوحدة الإلكترونية التى توصل معه والذى يلزم استعماله بالثلاجة التى تعمل بالطاقة الشمسية. وهذا الطراز من الضواغط من النوع المحكم القفل ومحركه يعمل بتيار مستمر وبه عضو دائر من المغناطيس الدائم (Permanent Magnet Rotor) ولا يشتمل على فرش كربونية (Brushless).



رسم رقم (١٢-٢) شكل الضاغط من طراز (دانفوس) والوحدة الإلكترونية التى توصل معه والذى يستعمل بالثلاجة التى تعمل بالطاقة الشمسية

الرسم رقم(١٢ - ٣) يبين قطاعا فى هذا الطراز من الضواغط والأجزاء التى يشتمل عليها.

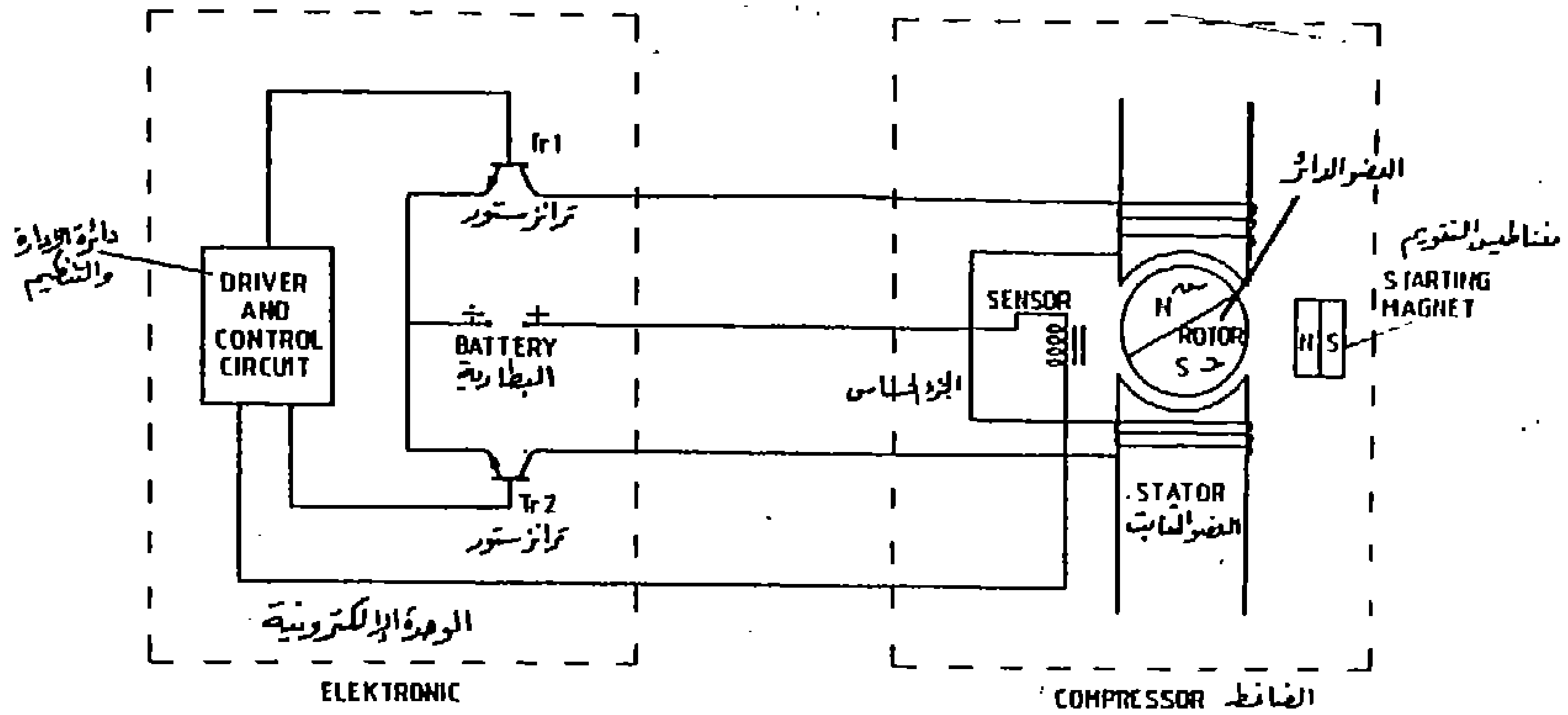


رسم رقم (١٢-٣) قطاع فى الضاغط من طراز (دانفوس) BD2.5 الذى يستعمل بالثلاجة التى تعمل بالطاقة الشمسية، تظهر به الأجزاء الأساسية التى يشتمل عليها.

وبتتبع الدائرة الكهربائية المبسطة لمحرك هذا الطراز والوحدة الإلكترونية التى توصل معه والمبينة بالرسم رقم(١٢ - ٤) يمكن معرفة طريقة عمله، حيث نجد أن العضو الثابت (Stator) يشتمل على اثنين من الملفات موصلة بالتوازى مع بعضهما ولهما توصيلة مركزية. وهذه الملفات موصلة بالبطارية خلال ترتزستورات قوى Tr1 و TR2.

وعند وضع تقويم العضو الدائر الظاهر بالرسم والذى يحدده مغناطيس التقويم (Starting Magnet)، فإن المجال المغناطيسى يُخلق فى العضو الثابت عندما يكون الترانزستور Tr1 موصلة بالتيار، حيث تعمل على تحريك العضو الدائر حيث يتجه القطب الشمالى له إلى

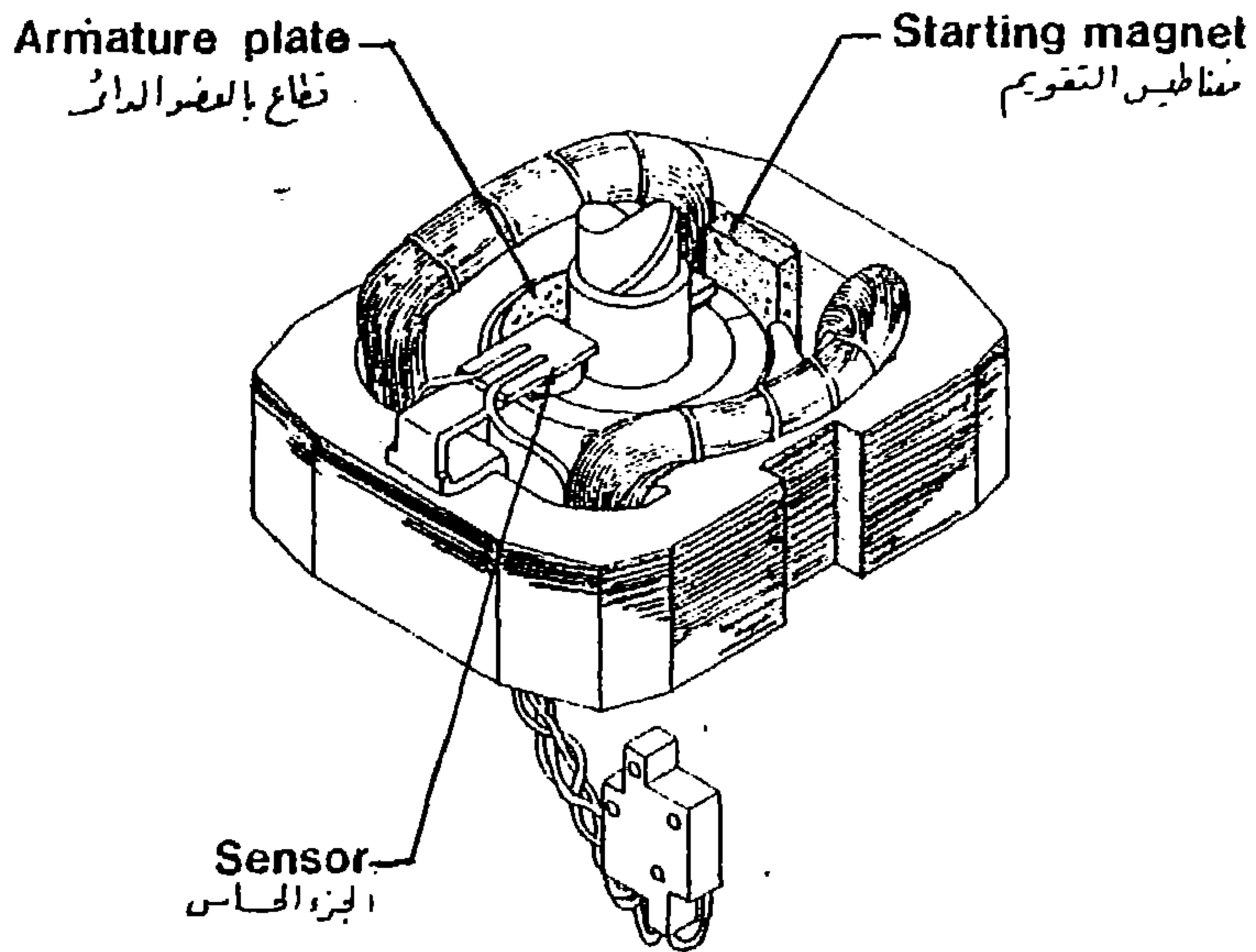
أسفل، ويستمر تحريك هذا العضو بتوصيل الترانزستور Tr2 بالتيار إلخ.



رسم رقم (١٢-٤) الدائرة الكهربائية المبسطة لمحرك الضاغط والوحدة الإلكترونية التى توصل معه.

وتوصيل تراتزستورات القوى يُحدد بموضع العضو الدائر. ويتحكم فى هـذا الموضـع جـزء حسـاس (Sensor)، وعن طـريق دائـرة الإدارة والتنظيم يتم تنظيم عمل تراتزستورات القوى. والجزء الحساس المركب بهذا الضاغط مصنوع من قلب من مركب حديدى (Ferrite) محاط بملف يظهر مكان تركيبه بالضاغط بالرسم رقم(١٢ - ٥). هذا ويتم إرشاد موقع العضو الدائر بواسطة قطاع من الحديد ١٨٠° مركب فى نهاية العضو الدائر الذى يمر قريبا جدا تحت الجزء الحساس. وملف الجزء الحساس يعتبر جزءا من وحدة تذبذب (Oscillator) تُعطى الإشارة التى تحدد موضع العضو الدائر.

إن استعمالات الثلاجات التى تعمل بالطاقة الشمسية ما زال حتى الآن يعتبر فى طور التجربة بمعرفة هيئات ومنظمات دولية مثل هيئة الصحة العالمية (WHO) ومنظمة المساعدات الأمريكية (USAID) ولقد طرح عدد غير قليل منها فى الأسواق العالمية ومن المنتظر فى القريب العاجل أن ينتشر استعمالها بشكل غير عادى فى كثير من البلاد التى تسطع فيها الشمس فى معظم أيام السنة.

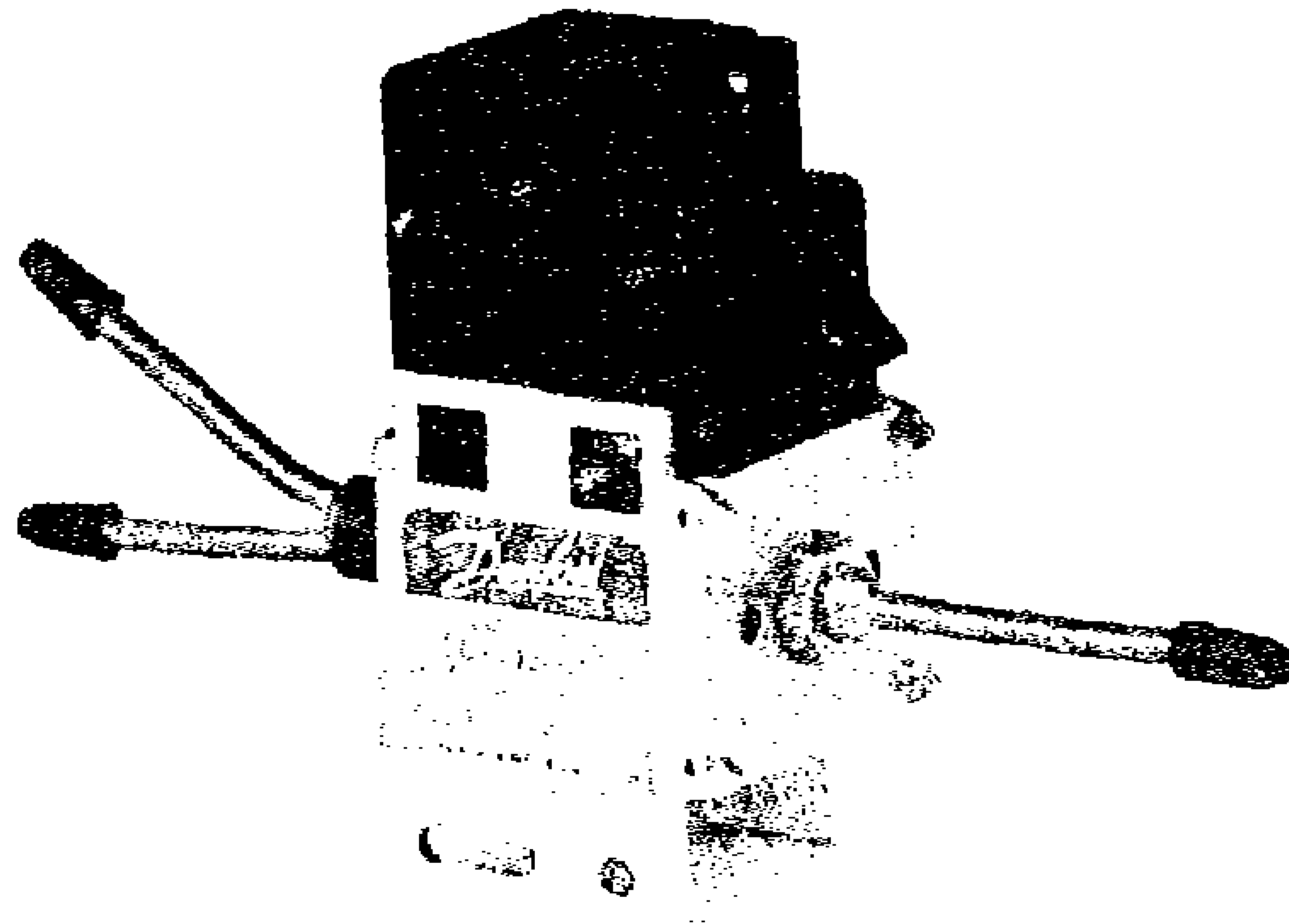


رسم رقم (١٢-٥) مكان تركيب جزء الحس بالضاغط من طراز (دانفوس) BD2.5 الخاص بالثلاجة التى تعمل بالطاقة الشمسية

٢ - استعمال بلف ذى ثلاث سكك فى دوائر تبريد الثلاجات التى تشتمل على كابينتين منفصلتين

سنقدم فى هذا الفصل من الكتاب طرازا جديدا من البلوف ذات الثلاث سكك قد تم تصميمه وتصنيعه بمعرفة شركة دانفوس الدانمركية يظهر شكله فى الرسم رقم(١٢ - ٦)، وذلك لإتاحة استعمال ضاغط واحد للثلاجة ذات الكابينتين المنفصلتين (كابينة حفظ المأكولات الطازجة وكابينة الفريزر) وذلك بدلا من استعمال ضاغطين كما هو الحال فى الوقت الحاضر بالنسبة لكثير من أنواع الثلاجات التى يتم تصنيعها عادة فى بعض البلاد الأوربية. وباستعمال هذا البلف يمكن الحصول فى نفس الوقت على حالات التنظيم التى تعطيها الثلاجة التى تشتمل على ضاغطين.

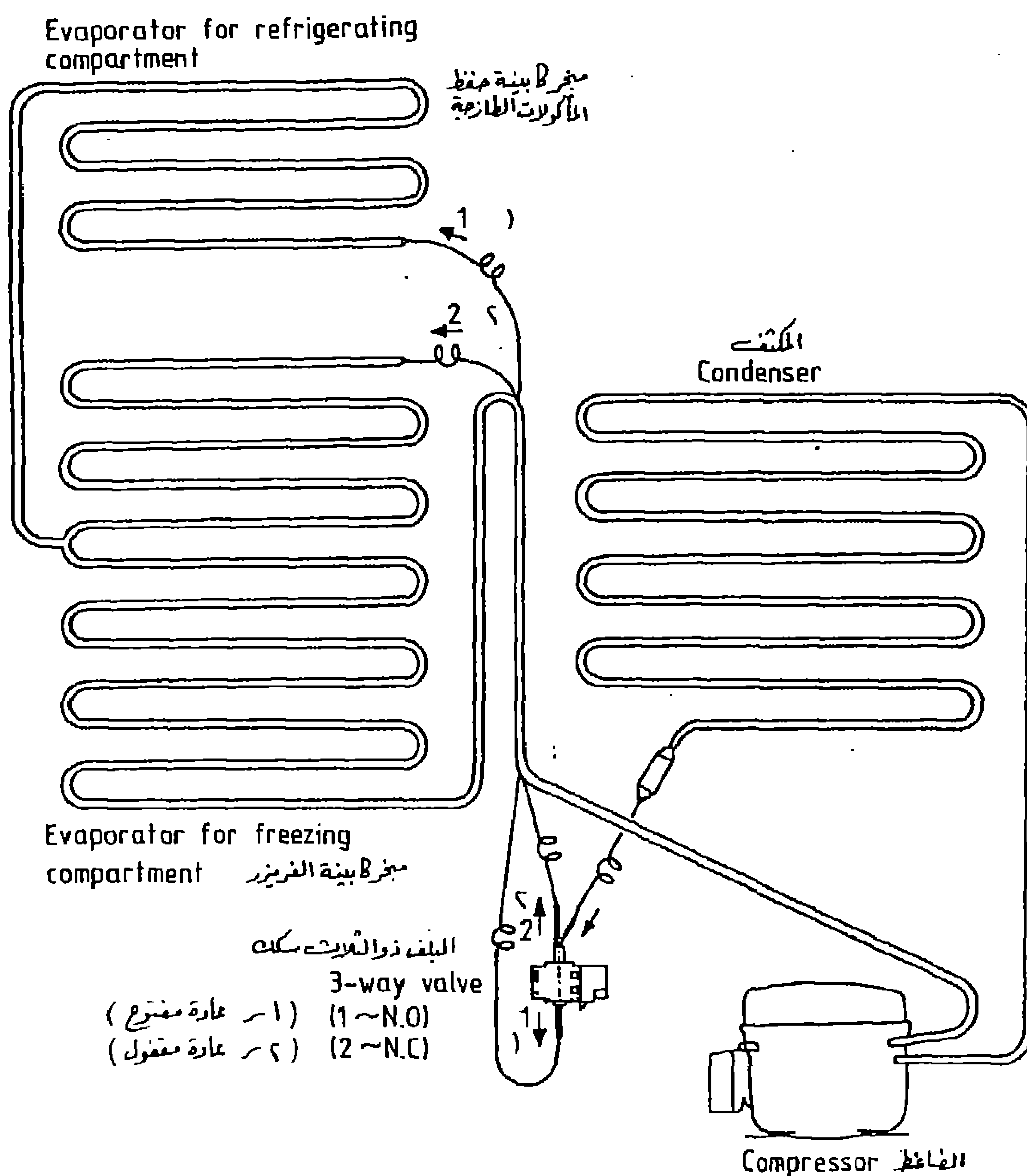
ومن أهم مميزات استعمال هذا الطراز الحديث من البلوف هو الاقتصاد فى الطاقة الكهربائية، والحصول فى نفس الوقت على جودة أفضل باستعمال ضاغط واحد أكبر، وسعة فريزر أعلى، وصوت أقل، وسعر أقل نسبيا.



رسم رقم (١٢-٦) شكل البلف ذى الثلاث سكك الذى يركب فى دائرة مركب تبريد الثلاجة التى تشتمل على كابينتين منفصلتين وضاغط واحد.

عملية التنظيم:

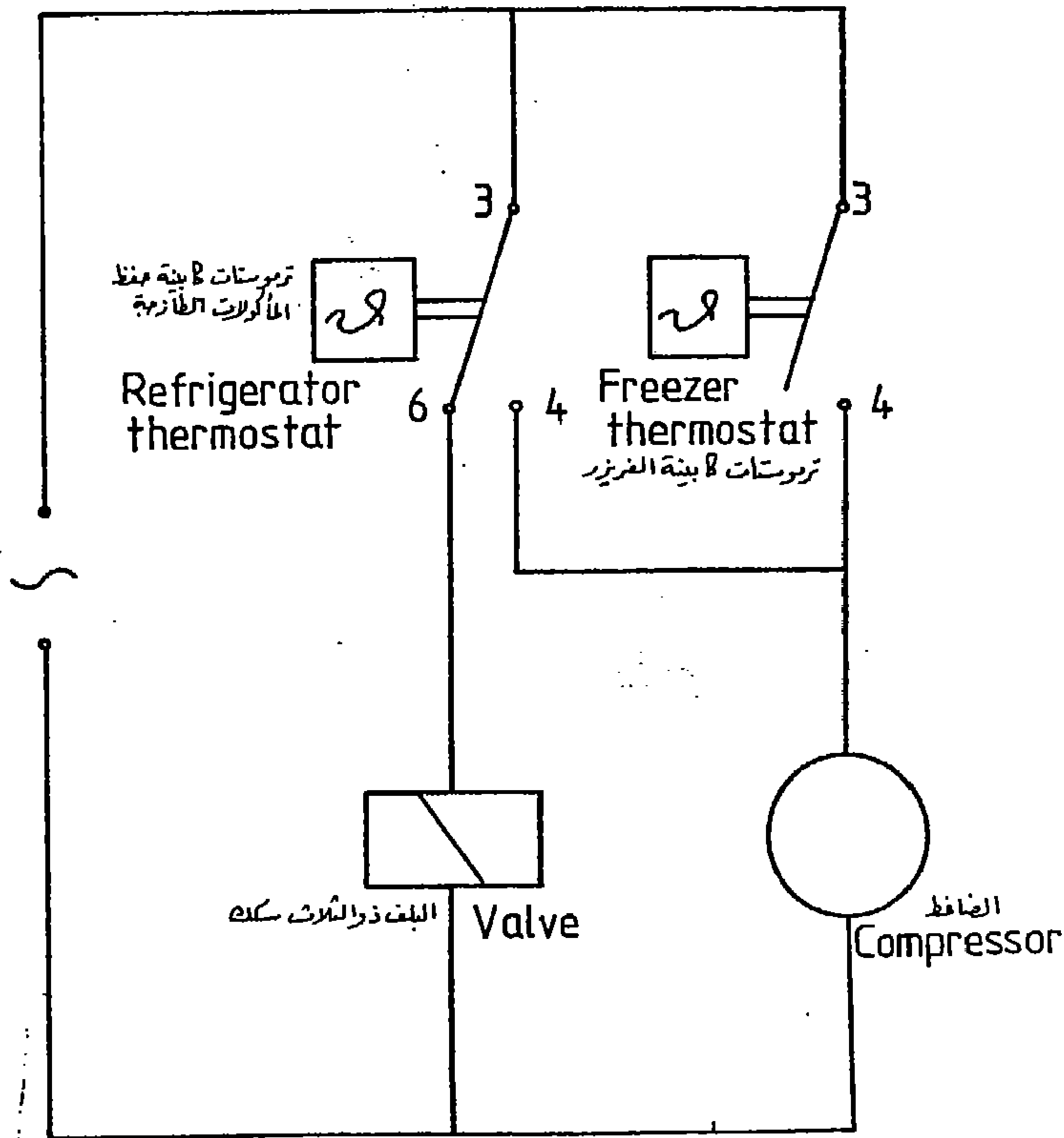
نوضح فيما يلى كيف تتم عملية التنظيم بالنسبة للثلاجة التى تشتمل على كابينتين منفصلتين (كابينة المأكولات الطازجة وكابينة الفريزر) وذلك عند استعمال البلف ذى الثلاث سكك (3 Way Valve) المبين مكان تركيبه بدائرة مركب تبريد هذه الثلاجة التى تشتمل على ضاغط واحد بالرسم رقم (١٢ - ٧).



رسم رقم (١٢-٧) مكان تركيب البلف ذى الثلاث سكك بدائرة مركب تبريد الثلاجة التى تشتمل على كابينتين منفصلتين وضاغط واحد.

١ - تتم عملية التنظيم بواسطة كل من ترموستات كابينة حفظ المأكولات الطازجة وترموستات كابينة الفريـزر من النوع الكهروميكانيكى (Electromechanical) العادية والتى تظهر دائرتها الكهربائية المبسطة بالنسبة للبلف ذى الثلاث سكك والضاغط بالرسم رقم (١٢ - ٨).

٢ - ولإمكان الحصول على تنظيم درجة حرارة منفصل بالكابينتين، فإنه يجب أن تعمل هذه الترموستات على تقويم وإيقاف الضاغط، لذلك يلزم فى هذه الحالة استعمال ضاغط من النوع ذى عزم التقويم.



رسم رقم (١٢-٨) الدائرة الكهربائية المبسطة بالنسبة للثلاجة المركب بدائرة مركب التبريد الخاصة بها بلف ذو ثلاث سكك.

العالى (HST) أو ما يعادله، وذلك لأن زمن تعادل الضغط لا يمكن التأكد منه فى جميع الحالات.

٣ - إن كابينة حفظ المأكولات الطازجة يجب أن تكون لها الأولية فى حالة الاحتياج إلى التبريد فى كل من الكابينتين وذلك للأسباب الآتية:

إن كابينة الفريزر تعمل لفترات طويلة أثناء تخفيض درجة حرارتها (Pull Down). فإذا كانت لها الأولية، فإن درجة حرارة كابينة حفظ المأكولات الطازجة ترتفع بدرجة كبيرة تبعا لذلك. وبنفس الطريقة فإن كابينة حفظ المأكولات الطازجة لا تحتاج للتبريد لفترات طويلة، ولكن إذا حدث ذلك فإن كابينة الفريزر يظل يصل إليها تبريد على هيئة مركب تبريد زائد يصل إليها من كابينة حفظ المأكولات الطازجة

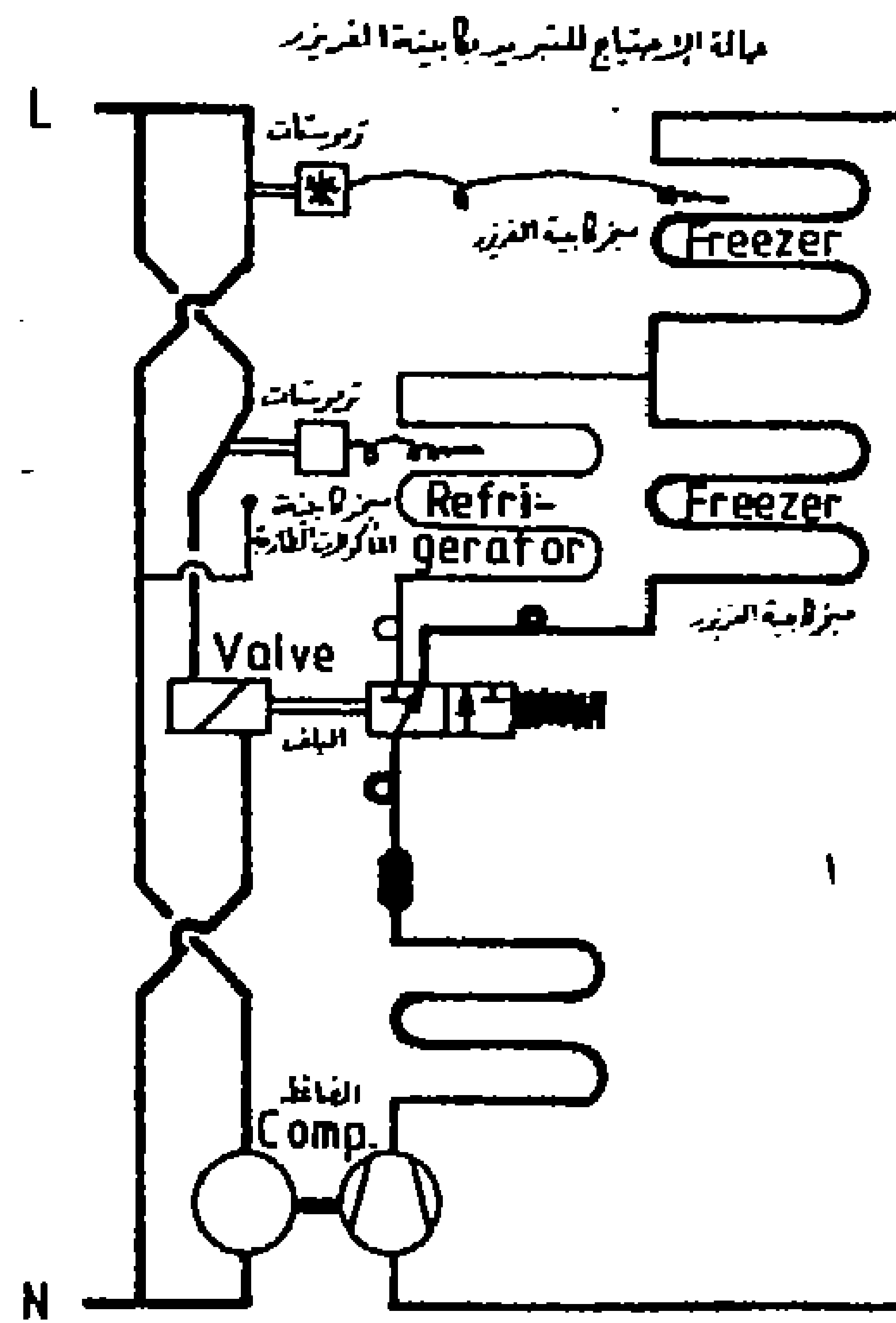
٤ - عندما يفصل ترموستات الفريزر الضاغط، وذلك أثناء ما يكون ترموستات كابينة حفظ المأكولات الطازجة فاصلا، فإن البلف ذى الثلاث سكك يجب أن ألا يغير وضعه (Change Position) وفى الثلاجة المجهزة بترموستات عادية (أوتوماتيك ديفروست كابينة حفظ المأكولات الطازجة، وترموستات عادى بكابينة الفريزر) تكون هناك فترات تشغيل أقصر (Shorter Cycle Times) نسبيا لكابينة الفريزر، وفترات دورات تشغيل أطول (Longer Cycle Times) لكابينة حفظ المأكولات الطازجة عند حالات التشغيل العادية. فإذا غير البلف ذو الثلاث سكك وضعه عندما يفصل ترموستات الفريزر، فإن تعادل الضغط يحدث خلال كابينة حفظ المأكولات الطازجة عند حالات التشغيل العادية.

إن الرسومات المبسطة التالية توضح لنا مرور كل من التيار الكهربائى وسريان مركب التبريد بالثلاجة ذات الكابينتين المنفصلتين. هذا وتبين الخطوط السوداء السميكة مرور كل من التيار الكهربائى

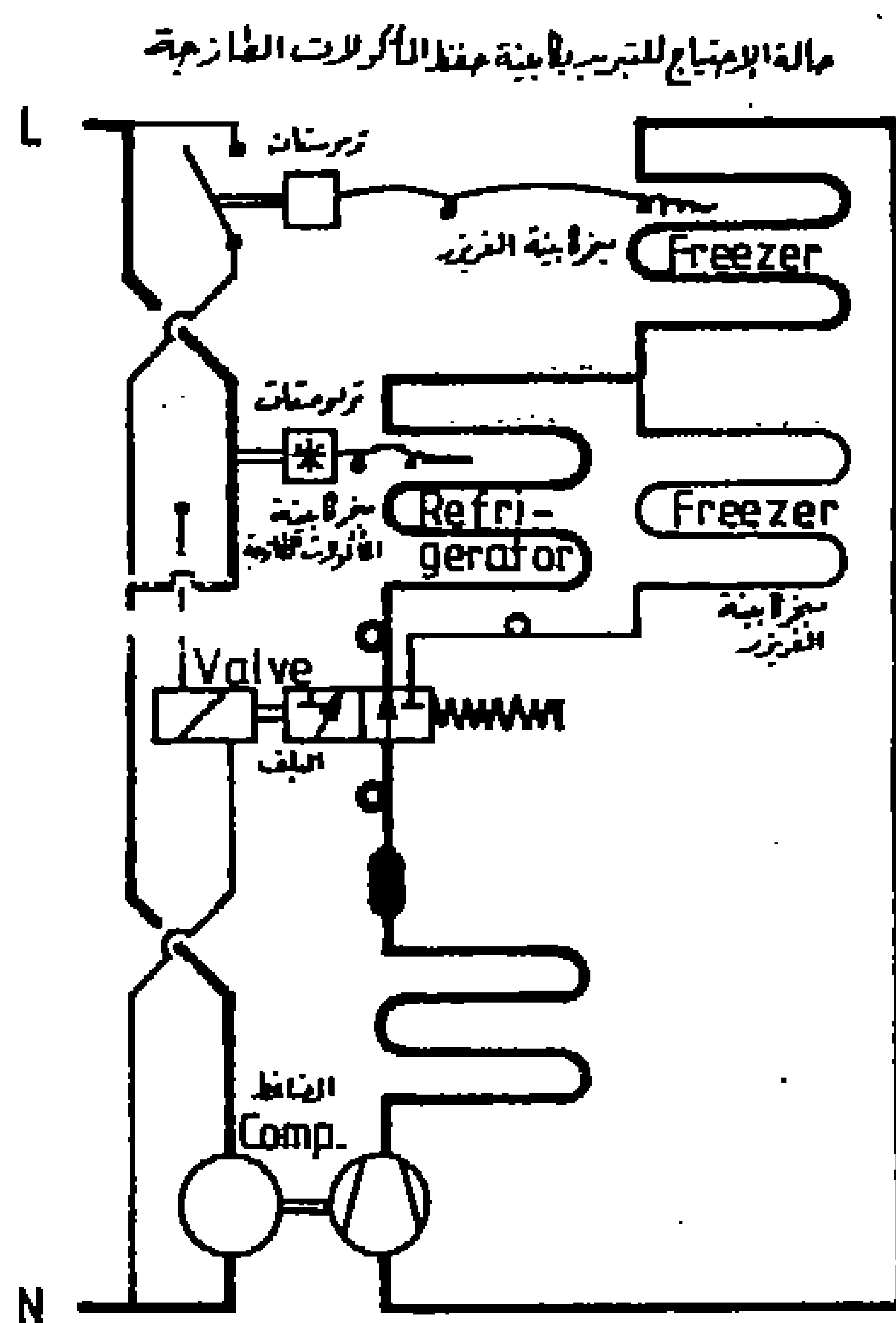
وسريان مركب التبريد عند حالات التشغيل المختلفة التالية:

الرسم رقم(١٢ – ٩) فى حالة عدم الاحتياج للتبريد بالثلاجة.

الرسم رقم(١٢ – ١٠) فى حالة الاحتياج إلى التبريد بكابينة حفظ المأكولات الطازجة.



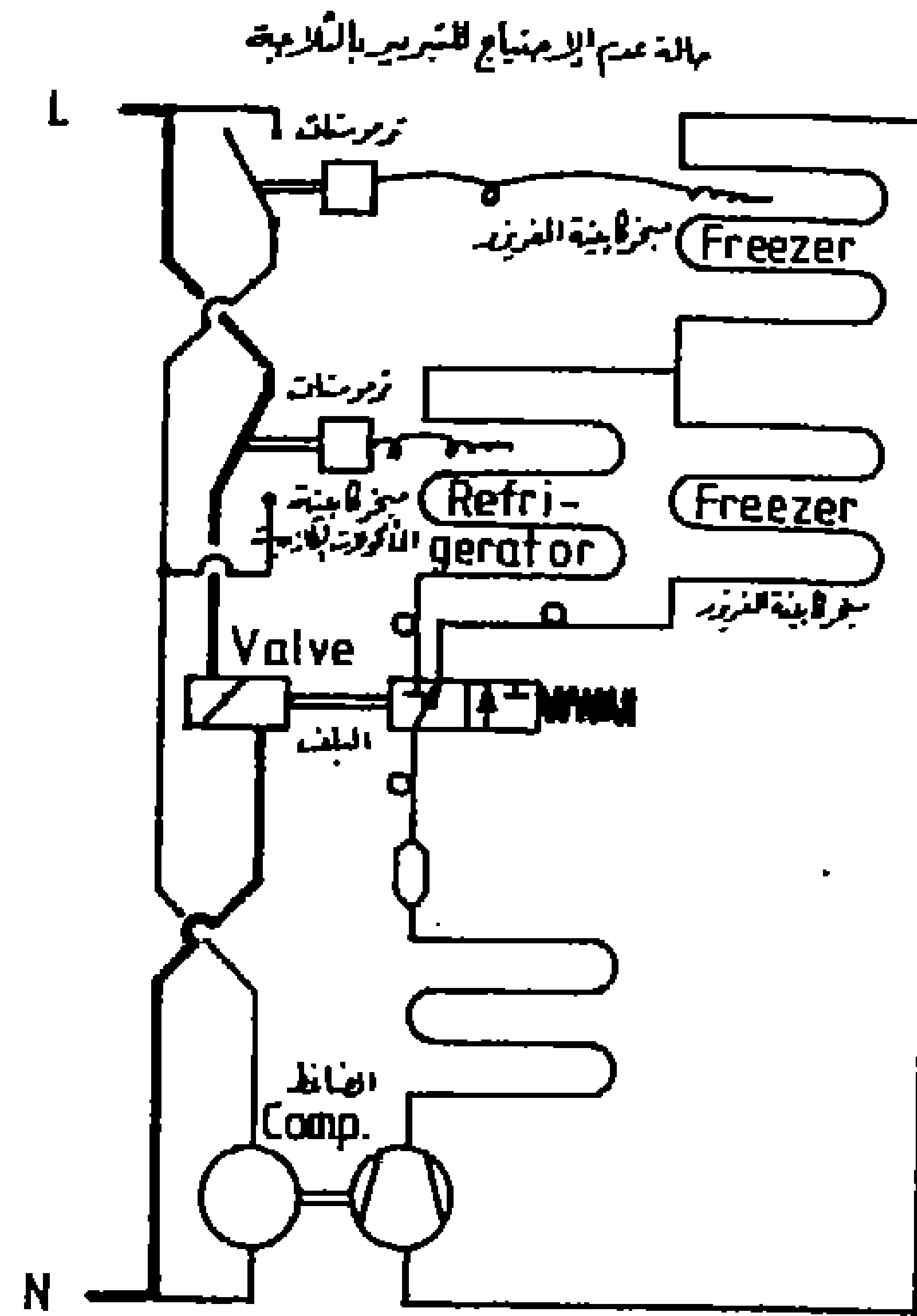
رسم رقم (١٢–٩) مرور كل من التيار الكهربائى وسريان مركب التبريد بالثلاجة ذات الكابينتين المنفصلتين. فى حالة عدم الاحتياج إلى التبريد.



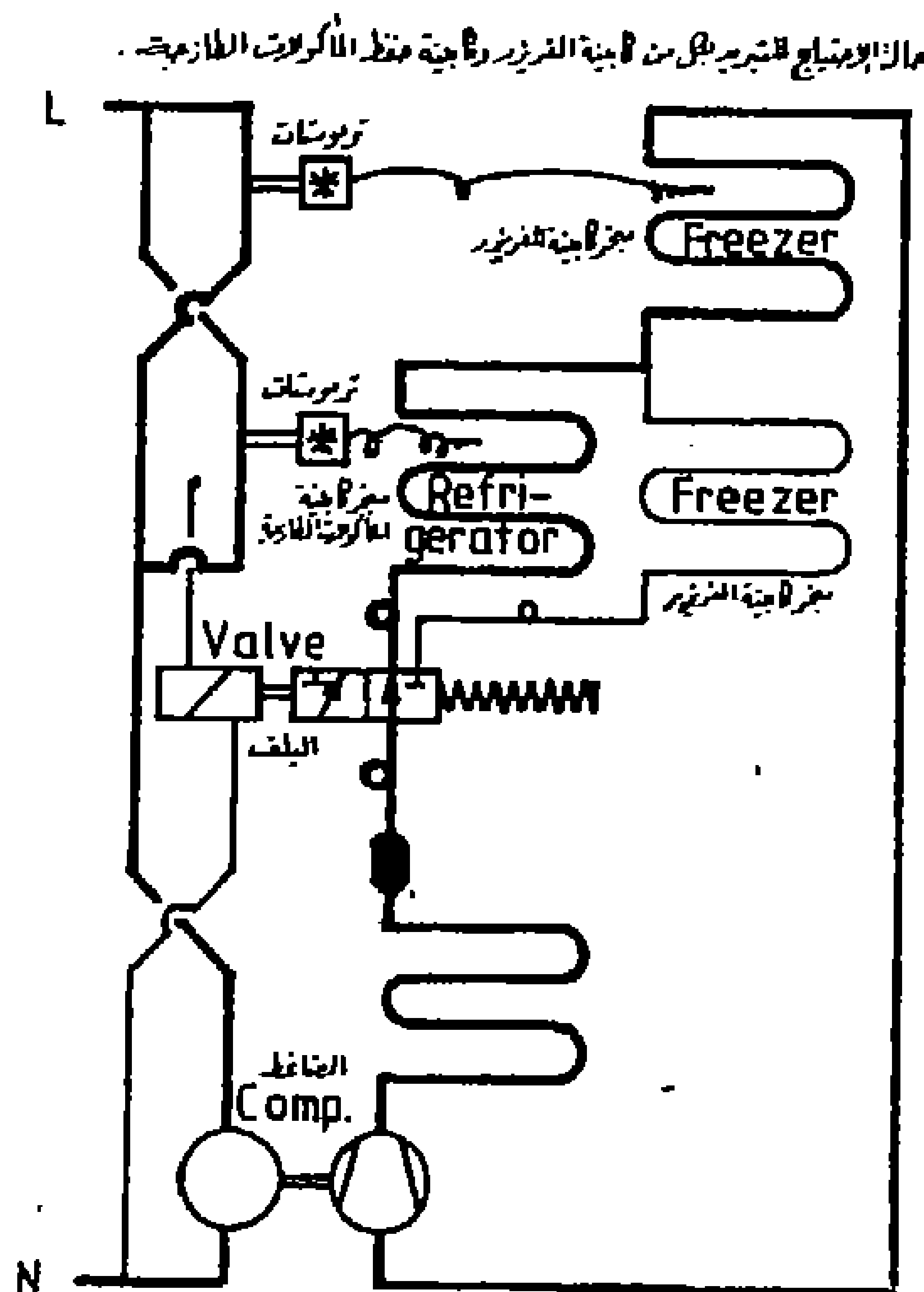
رسم رقم (١٢–١٠) مرور كل من التيار الكهربائى وسريان مركب التبريد بالثلاجة ذات الكابينتين المنفصلتين فى حالة الاحتياج إلى التبريد بكابينة المأكولات الطازجة.

الرسم رقم(١٢ - ١١) فى حالة الاحتياج إلى التبريد بكابينة الفريزر.

الرسم رقم(١٢ - ١٢) فى حالة الاحتياج إلى التبريد بكل من كابينة الفريزر وكابينة حفظ المأكولات الطازجة.

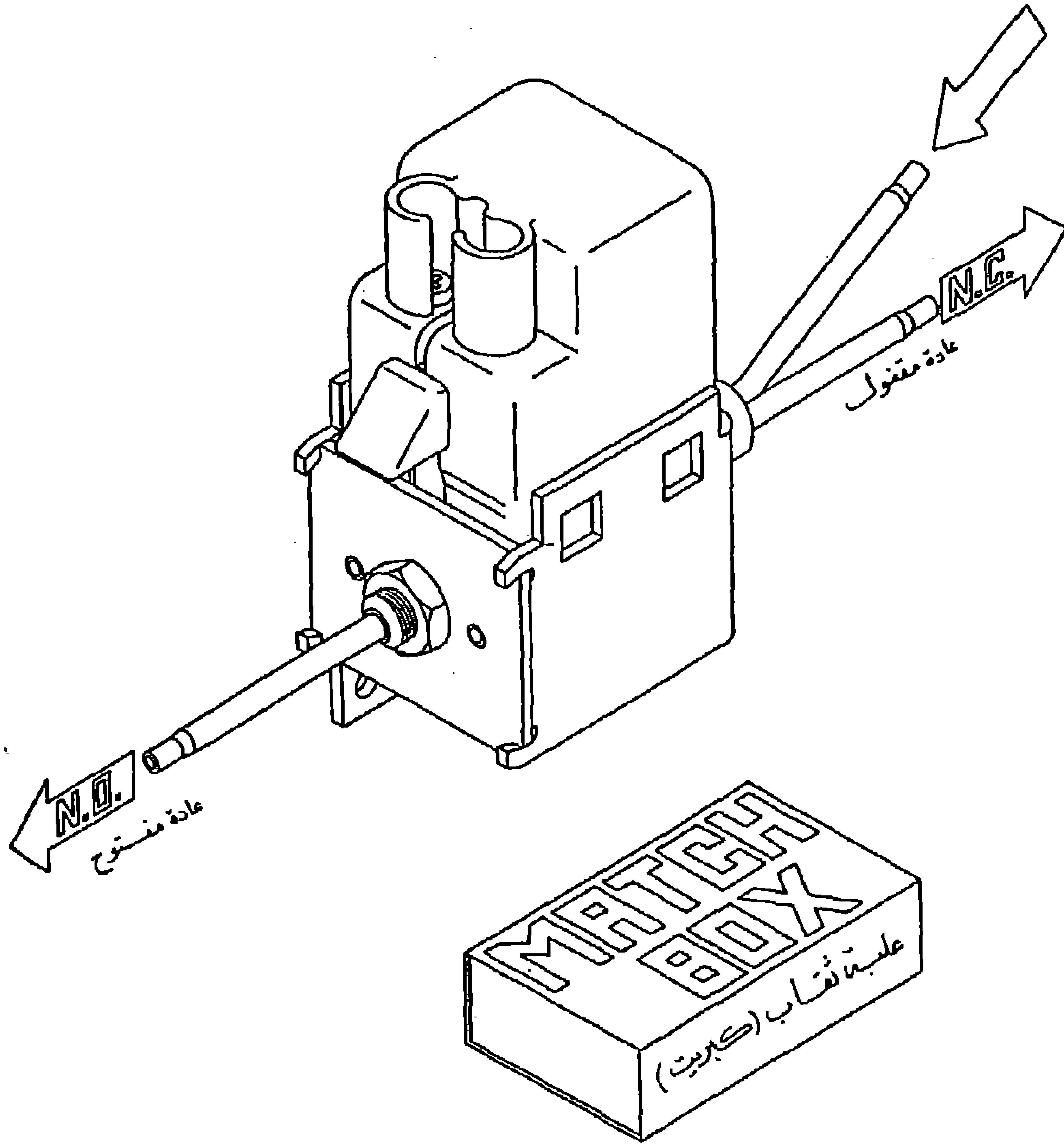


رسم رقم (١٢-١١) مرور كل من التيار الكهربائى وسريـان مركب التبريد بالثلاجـة ذات الكابينتـين المنفصلتين فى حالـة الاحتياج إلى التبريد بكابينة الفريزر.



رسم رقم (١٢-١٢) مرور كل من التيار الكهربائى وسريـان مركب التبريد بالثلاجـة ذات الكابينتـين المنفصلتين فى حالـة الاحتياج إلى التبريد بكل من كابينـة الفريـزر وكابينة حفظ المأكولات الطازجة.

هذا والرسم رقم(١٢ - ١٣) يبين لنا حجم البلف ذى الثلاث سكك وذلك بالمقارنة بحجم علبة الثقاب (الكبريت) العادية.

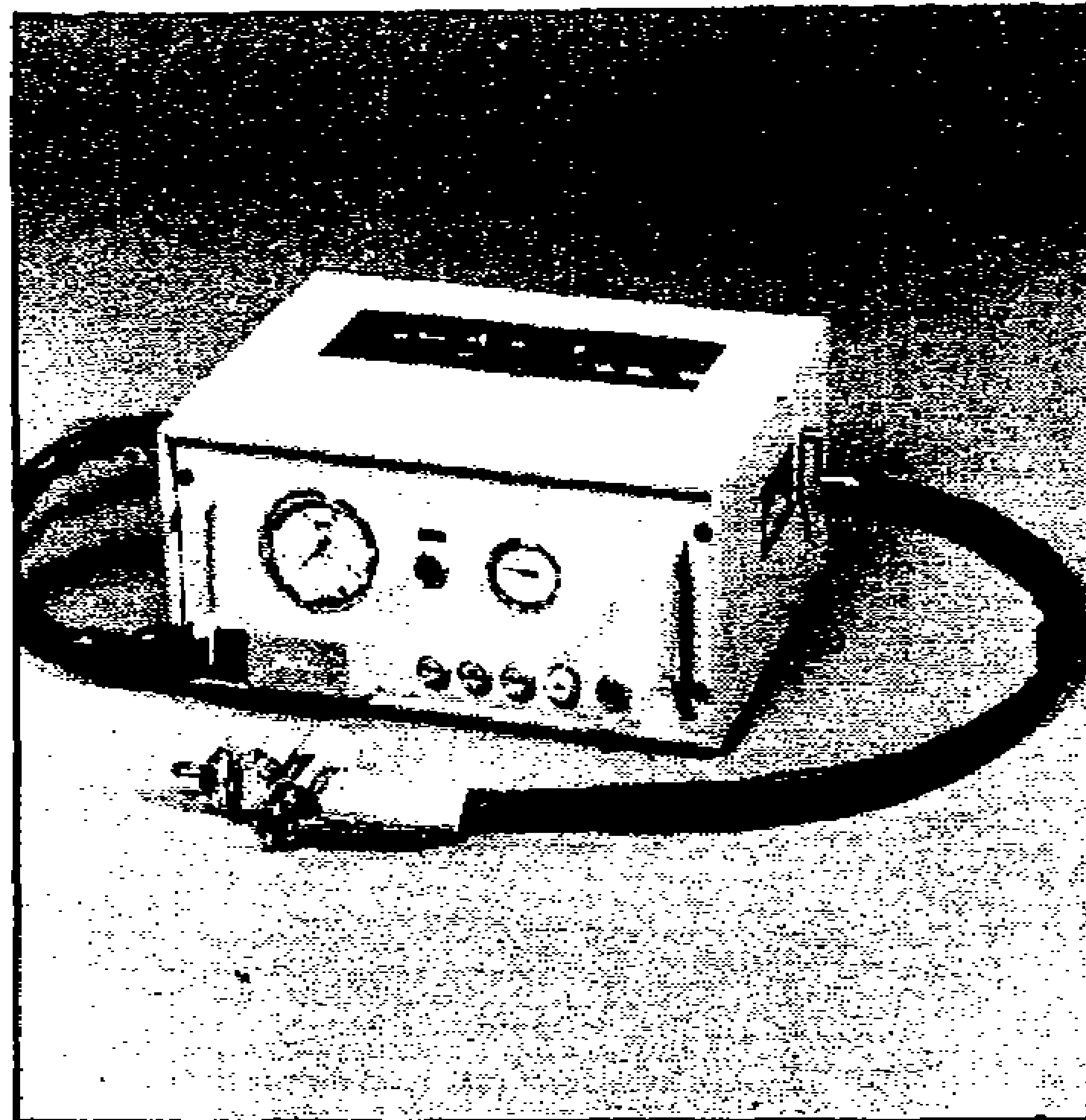


رسم رقم (١٢-١٣) حجم البلف ذى الثلاث سكك وذلك بالمقارنة بحجم علبة الثقاب (الكبريت) العادية.

٣ - لوحة الشحن المجهزة بوحدة لتغذية دائرة التبريد بمركب تبريد سائل تحت ضغط

ظهرت حديثا بالأسواق العالمية لوحة شحن (Charging Board) تعمل يدويا، حيث قد تم تصميمها وتصنيعها لشحن دوائر التبريد الخاصة بالثلاجات الكهربائية والأنواع الأخرى من أجهزة التبريد، وتستعمل هذه اللوحة عادة بورش الخدمة والإصلاح.

ويتم تشغيل هذه اللوحة التي يظهر شكلها في الرسم التوضيحي رقم(١٢ - ١٤) بواسطة مجموعة من الأزرار (Push Buttons) وذلك عندما يتم توصيلها بدائرة التبريد عن طريق مسدس الشحن (Charging Gun) الخاص بهذه اللوحة. وهذه الأزرار التي يظهر مكانها



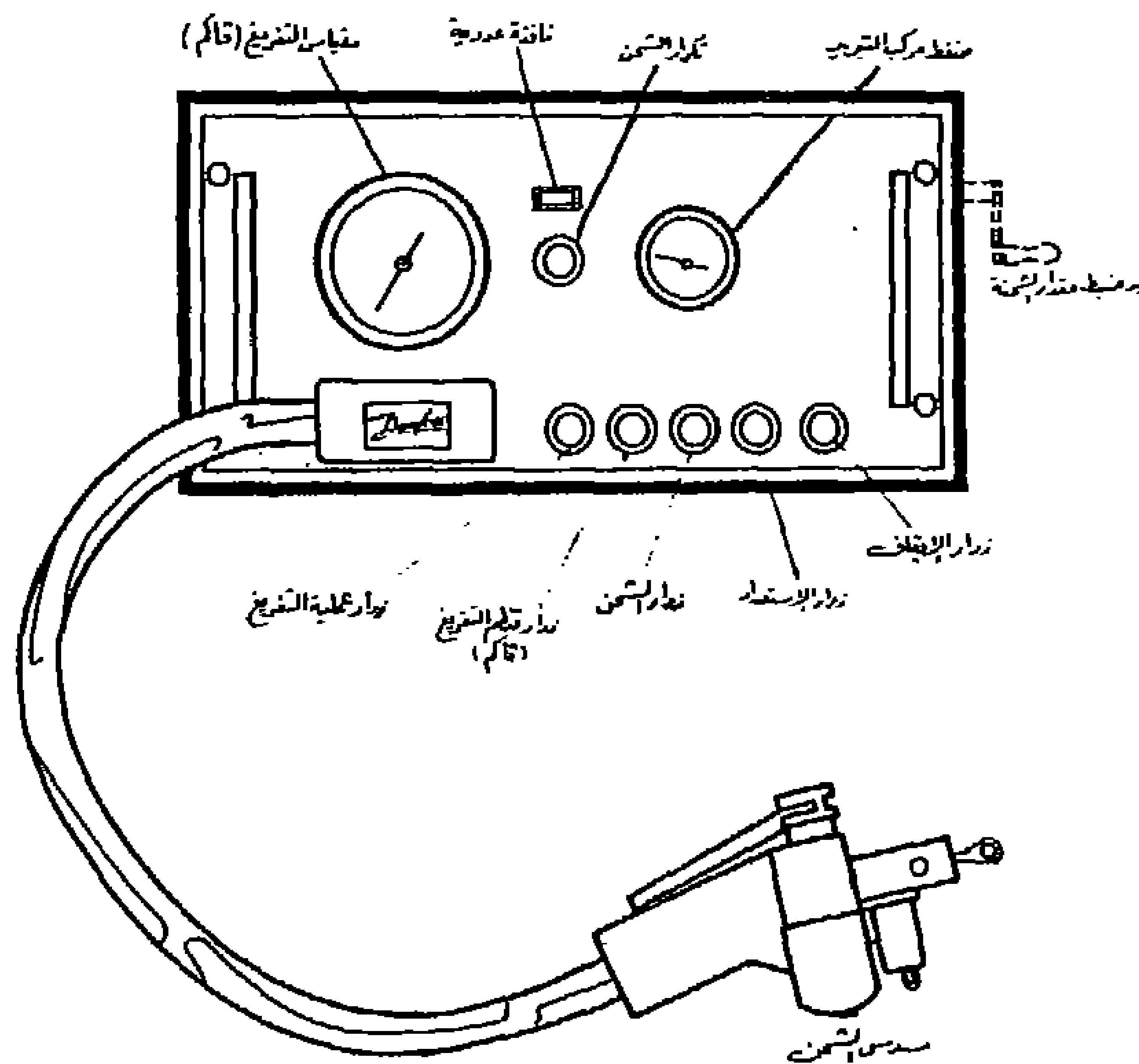
رسم رقم (١٢-١٤) شكل لوحة الشحن

بالرسم رقم(١٢ - ١٥) تقوم بتشغيل العمليات الآتية:

التفريغ (ڤاكم)، منظم التفريغ، تغذية مركب التبريد.

هذا ويمكن ضبط هذه اللوحة لشحن من ٥٠ إلى ١٢٠٠ جرام من مركب التبريد فى حدود أقل من ١٪، ويمكن أيضا شحن كميات أكبر من ذلك بتشغيل زرار تكرار الشحن (Charge Repeat). وسعة هذه اللوحة تُتيح إجراء ٣٠ عملية شحن بمقدار ١٣٠ جرام فى الساعة، وبشرط أن يكون قد تم إجراء عملية تفريغ (Evacuation) لدوائر مركب التبريد التى سيصير شحنها. ومركب بهذه اللوحة مقياس لقراءة التفريغ (ڤاكم Vacuum) بين ٢٠ وواحد مللى بار، ومقياس آخر لقراءة ضغط مركب التبريد عند مدخل لوحة الشحن.

ويمكن قراءة كمية الشحنة من خلال نافذة عددية (Counter) موجودة أعلى اللوحة، بينما يتم ضبط الشحنة بواسطة يد جانبية.



رسم رقم (١٢-١٥) رسم توضيحى يبين الأجزاء المختلفة التى تشتمل عليها لوحة الشحن

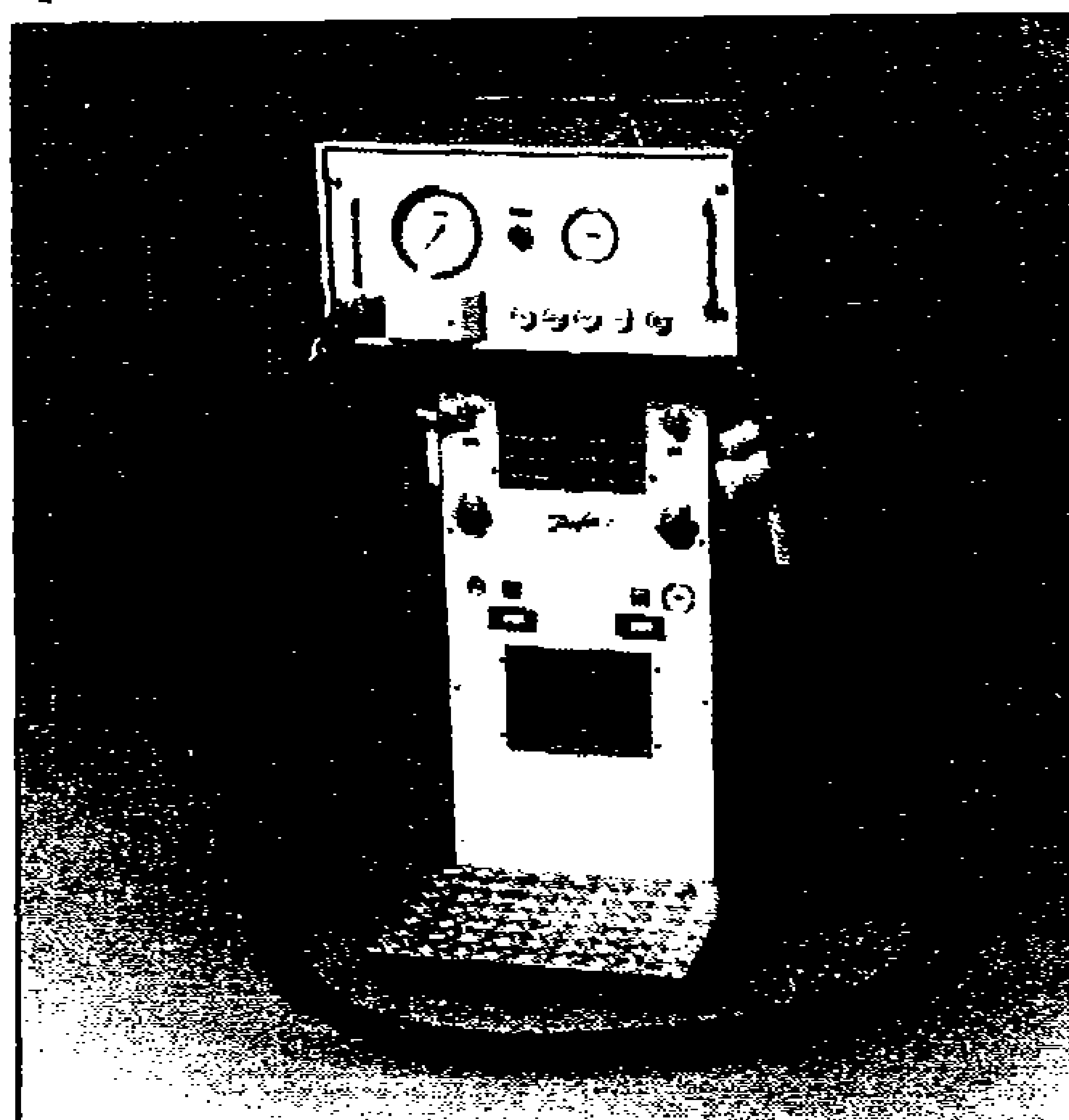
وتوصيلات طلمبة التفريغ ومركب التبريد موجودة بخلف اللوحة.

هذا ويمكن الحصول على لوحة الشحن هذه بحيث تكون مركبة مع وحدة تغذية دائرة التبريد بمركب تبريد سائل تحت ضغط (Liquifier) كما هو مبين بالرسم رقم(١٢ - ١٦).

وسنقدم فيما يلي وصفا مختصرا لهذه اللوحة وطريقة عملها.

وحدة تغذية لوحة الشحن بسائل مركب تبريد تحت ضغط: (Liquifier).

تشتمل هذه اللوحة على دائرة تبريد/طلمبة حرارية مركب بها طلمبة صغيرة لتحريك سائل مركب التبريد (Micro Pump). ولقد تم تصميم وتصنيع هذه الوحدة لتلافى العوارض التالية:



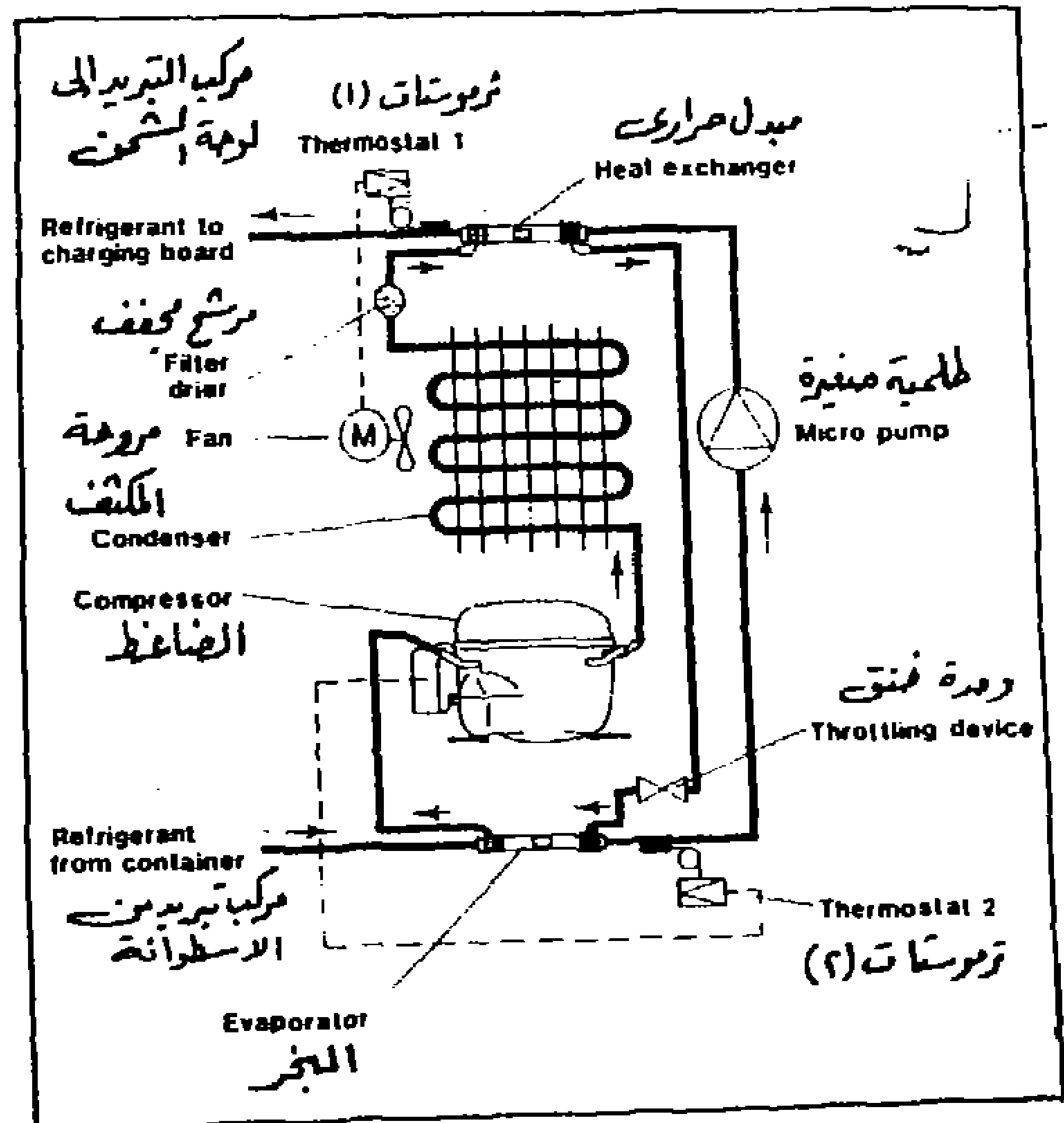
رسم رقم (١٢-١٦) لوحة الشحن مركبة على وحدة لتغذية دائرة التبريد بمركب تبريد سائل تحت ضغط

(أ) إن الطريقة العادية المستعملة لشحن مركب التبريد عند الضغوط المناسبة هو القيام بتسخين إسطوانات مركب التبريد والتي باستعمالها تكون هناك خطورة لحدوث انفجار بهذه الاسطوانات عن زيادة تسخينها.

(ب) الطريقة الأخرى التي أحيانا تستعمل لشحن مركب التبريد هو استعمال طلمبة بين اسطوانة مركب التبريد ولوحة الشحن، ولكن باستعمال هذه الطريقة تكون خطورة من فقد مركب التبريد أو إدخال هواء مع مركب التبريد. وبالإضافة إلى ذلك يمكن أيضا أن يحدث فقد في السعة وأخطاء في عملية الشحن.

طريقة عمل وحدة التغذية:

الرسم رقم(١٢ - ١٧) يبين مرور مركب التبريد بهذه الوحدة (Liquifier) والأجزاء المختلفة التي تشتمل عليها. فعندما يؤخذ مركب التبريد من الاسطوانة، فإن الضغط الموجود داخل هذه الاسطوانة



رسم رقم (١٢-١٧) رسم يبين دائرة واتجاه مرور مركب التبريد بوحدة تغذية لوحة الشحن بسائل مركب تبريد تحت ضغط

يهبط، وكذلك تهبط درجة حرارته أيضا ويحدث تبخر لسائل مركب التبريد الموجود بداخلها وذلك لتعويض الخفض الذى حدث فى حجم الاسطوانة الداخلى. وإذا أخذ مركب التبريد من الإسطوانة بدرجة أسرع من درجة حرارة التعويض المحيطة بالاسطوانة، فإن سريان سائل مركب التبريد منها وذلك بالنسبة لضغط المصدر يهبط.

تُصمم هذه الوحدة بحيث تعمل على تلافى هذه الحالات ويتم تبريد مركب التبريد لضمان وجود درجة حرارة أقل عند مدخل الطلمبة عن الدرجة الموجودة داخل اسطوانة مركب التبريد.

وهذا يؤدى إلى تعويض الهبوط فى الضغط الموجود داخل الاسطوانة، مما يؤدى إلى وصول مركب تبريد بصفة مستمرة بشكل سائل إلى الطلمبة ومنع حدوث أية تجاويف (Cavitation) به.

الترموستات رقم (٢) يقوم بتنظيم عمل الضاغط ويتوقف ذلك على درجة حرارة مركب التبريد، وبذلك يقوم الضاغط عندما تكون هذه الدرجة مرتفعة جدا ويقف عندما تكون منخفضة جدا.

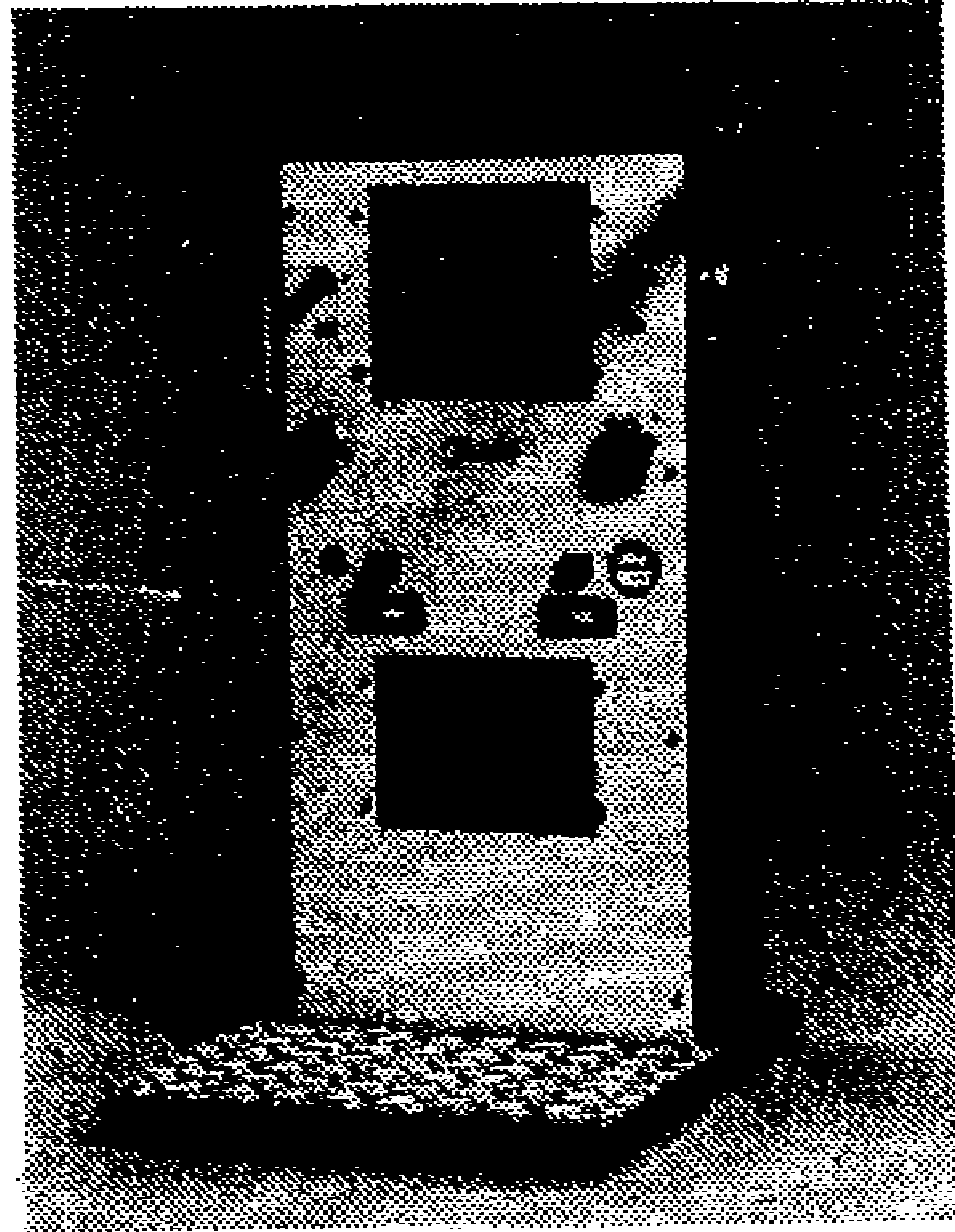
هذا والطلمبة المحكمة القفل المركبة بهذه الوحدة تقوم بتغذية لوحة الشحن بمركب تبريد سائل بضغط قدره ٩,٥ بار (مركب تبريد ١٢).

ولضمان دقة مقدار الشحنة التى تؤخذ من لوحة الشحن، التى تقوم بإجراء الشحن طبقا للحجم، فإن مركب التبريد يجب أن يصل إلى مدخل لوحة الشحن عند درجة حرارة صحيحة. ومن أجل ذلك تعطى الحرارة مرة أخرى لمركب التبريد عن طريق المبدل الحرارى (Heat Exchanger) المركب بالدائرة، وذلك للمحافظة على درجة حرارة تناسب درجة حرارة الخارج (Ambient Temperature) ويقوم الترموستات رقم (١) بتنظيم عمل مروحة المكثف التى تقوم بالدوران عندما تصبح

درجة حرارة مركب التبريد مرتفعة جدا وتقف عندما تصبح هذه الدرجة منخفضة جدا.

وتعمل وحدة التبريد/الطلمبة الحرارية بصفة مستمرة، بينما تعمل طلمبة مركب التبريد عندما تكون الشحنة تعطى إلى لوحة الشحن.

وتشتمل هذه الوحدة على قاعدة كما هو ظاهر بالرسم رقم(١٢ - ١٨) لوضع طلمبة التفريغ (Vacuum Pump) عليها. ويوضع على السطح العلوى الموجود بها لوحة الشحن. واللوحة الأمامية الموجودة بهذه الوحدة تنقسم إلى ناحية المدخل وناحية المخرج كما هو مبين بالرسم التوضيحى رقم(١٢ - ١٩). وبالناحية اليمنى من الجزء العلوى منها توجد بها وصلة فلير لتوصيل خرطوم باسطوانة مركب التبريد وكذلك بلف قفل.



رسم رقم (١٢-١٨) يبين هذا الرسم القاعدة التى تركب عليها طلمبة التفريغ بوحدة تغذية لوحة الشحن بسائل مركب تبريد تحت ضغط

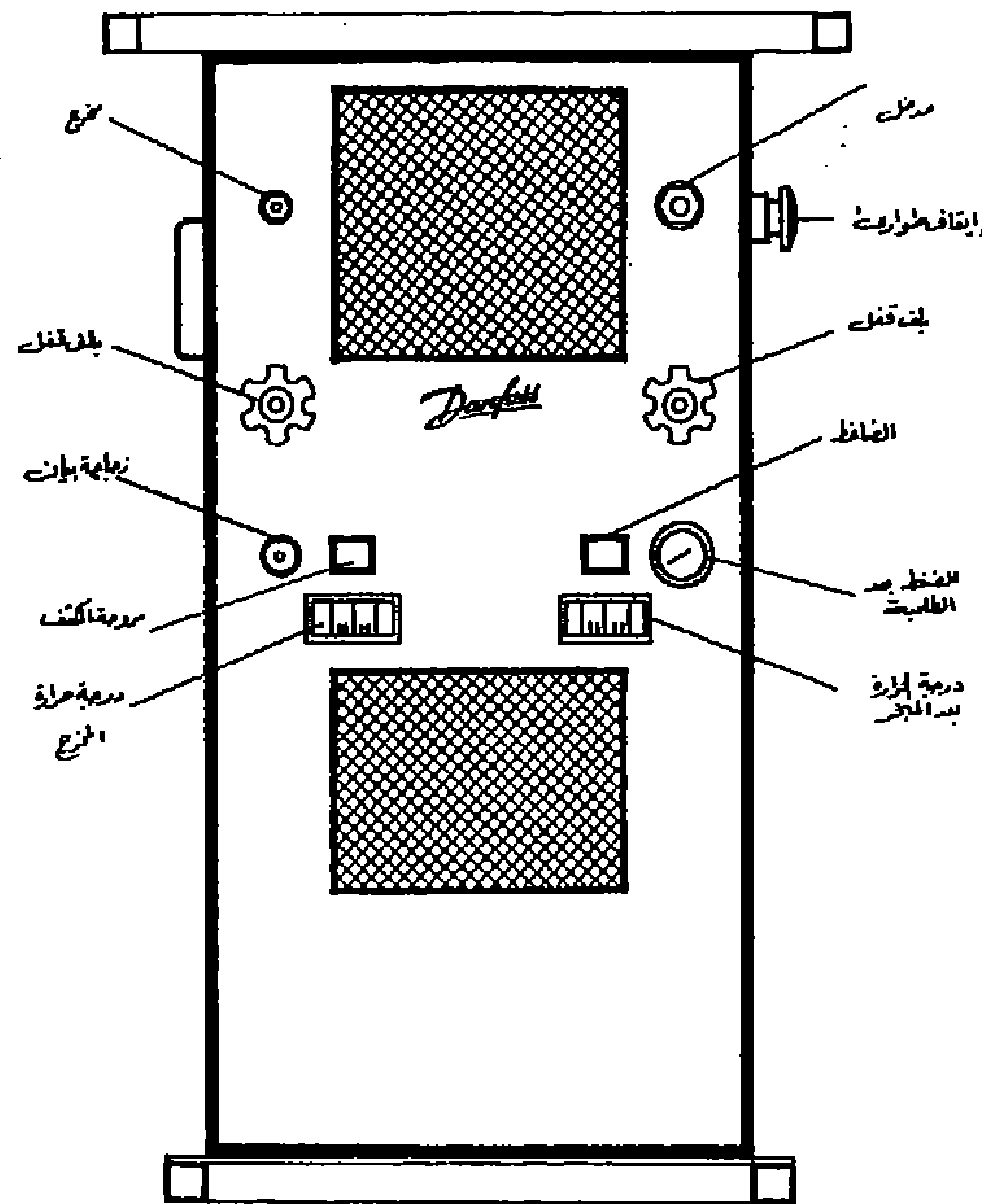
ومقياس الضغط المركب بهذه اللوحة يبين ضغط مركب التبريد بعد الطلمبة. ويمكن قراءة درجة حرارة مركب التبريد بعد المبخر بواسطة الترمومتر الموجود بهذه اللوحة.

وعندما يدور الضاغط فإن لمبة بيان بناحية مقياس الضغط تضىء.

وبالناحية اليسرى من الجزء العلوى من اللوحة توجد وصلة فلير لتوصيل خرطوم إلى لوحة الشحن، وكذلك بلف قفل.

وعندما تدور مروحة المكثف، فإن لمبة بيان بجانب زجاجة بيان السائل تضىء.

والترمومتر الموجود بهذه الناحية يبين درجة حرارة مركب التبريد عند المخرج.



رسم رقم (١٢-١٩) رسم توضيحى يبين الأجزاء المختلفة المركبة باللوحة الأمامية للوحدة الظاهرة بالرسم السابق

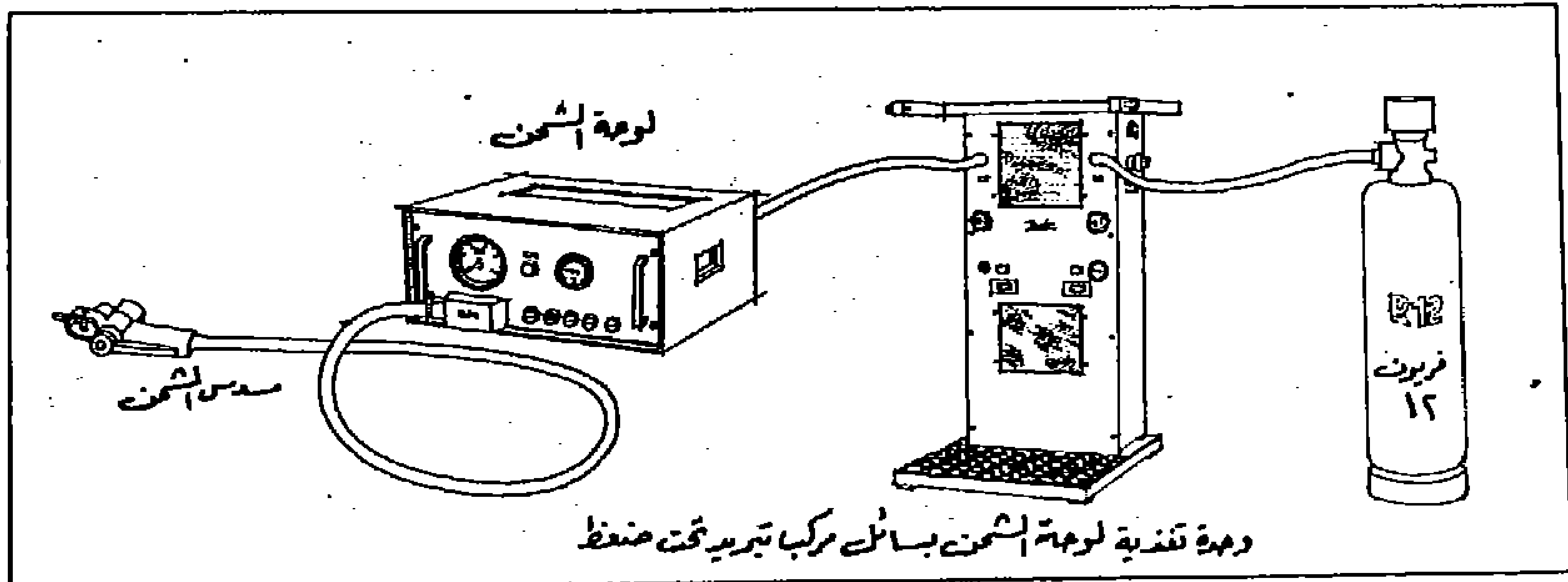
وزجاجة بيان السائل مركبة بالدائرة بعد طلمبة مركب التبريد.

وبالناحية اليمنى من اللوحة يوجد زرار طوارئ للإيقاف (Emergency Stop)، عندما يتم الضغط عليه، فإنه يعمل على قطع التيار الكهربائى الواصل إلى الوحدة. وتضىء لمبة خضراء عندما يتم وصول التيار إلى الوحدة.

طريقة توصيل الوحدة مع اسطوانة مركب التبريد:

يتم توصيل الخراطيم بين الوحدة واسطوانة مركب التبريد، وبين الوحدة ولوحة الشحن كما هو مبين بالرسم رقم(١٢ -٢٠). وباتباع الخطوات التالية:

يجب قفل بلف المدخل عند لوحة الشحن.
قم بفتح بلف اسطوانة مركب التبريد.
قم بطرد كمية قليلة من مركب التبريد (برج) من عند ناحية مدخل لوحة الشحن.
قم بفتح بلف المدخل عند لوحة الشحن.

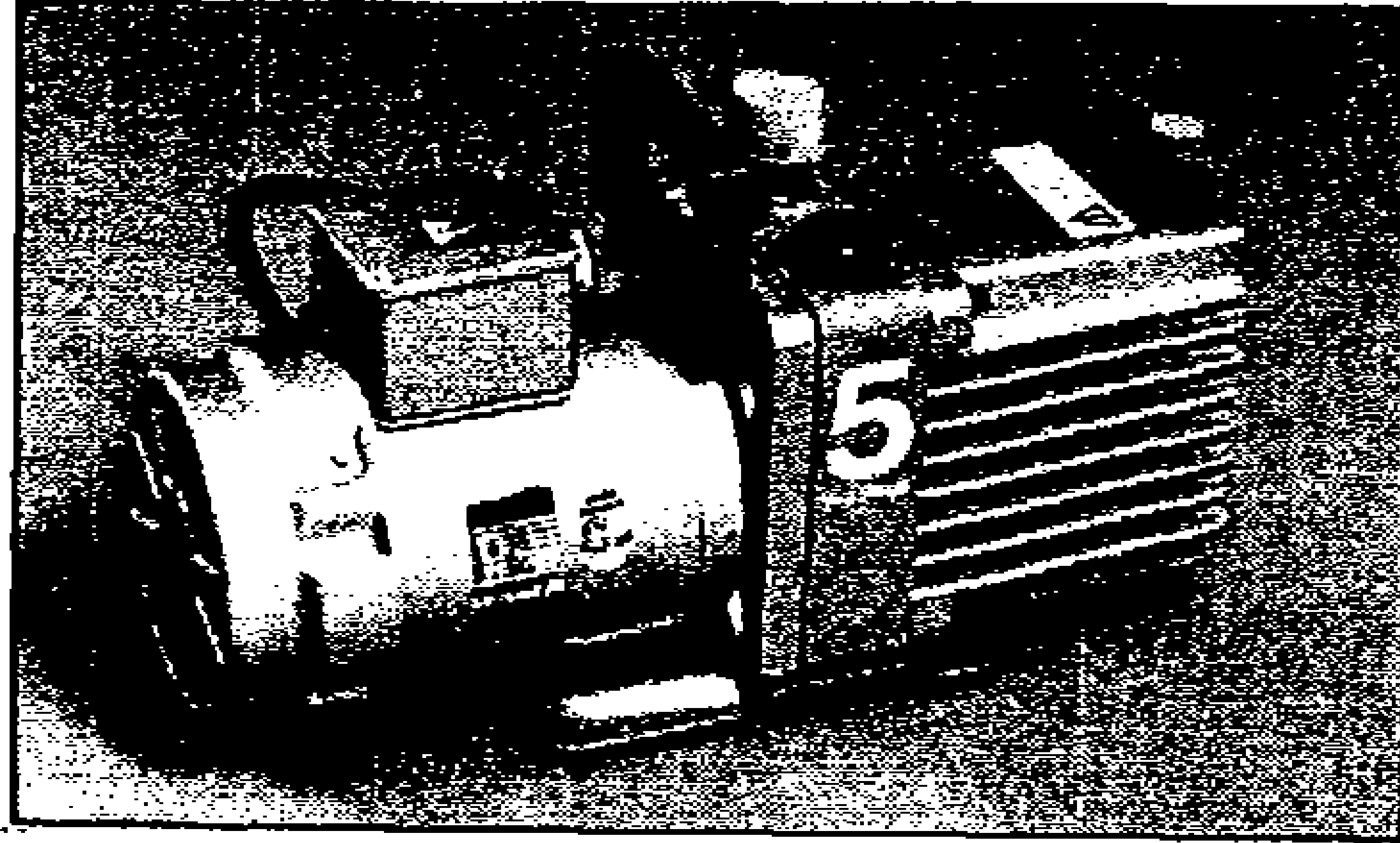


رسم رقم (١٢-٢٠) طريقة توصيل خراطيم نقل مركب التبريد بين كل من الوحدة الخاصة بتغذية لوحة الشحن بسائل مركب تبريد تحت ضغط من اسطوانة مركب التبريد

ويتم توصيل وحدة التبريد/الطلمبة الحرارية كهربائيا عن طريق مفتاح الاستعداد (Ready) الموجود بلوحة الشحن، بينما يتم توصيل طلمبة مركب التبريد عن طريق مفتاح الشحن (Charge). هذا ويلزم أن تمر فترة قدرها حوالى ١٥ دقيقة قبل إمكانية إعطاء الشحنة الصحيحة وذلك فى حالة التقويم البارد.

طلمبة التفريغ:

إن طلمبة التفريغ (Vacuum Pump) المناسبة التى يلزم استعمالها مع وحدة التغذية بسائل مركب تبريد (Liquifier) ولوحة الشحن (Charging Board) يجب أن تتيح ضغط سحب قدره ٥ × ١٠$^{-٣}$ مللى بار. وذات سعة قدرها ٨ متر مكعب فى الساعة كالتى يظهر شكلها فى الرسم رقم (١٢ - ٢١).



رسم رقم (١٢-٢١) شكل طلمبة التفريغ (الفاكم) التى يلزم إستعمالها مع وحدة التغذية بسائل مركب التبريد والمركب بها لوحة شحن.

بعض وحدات الضغط المستعملة
فى عمليات التفريغ (الفاكم)

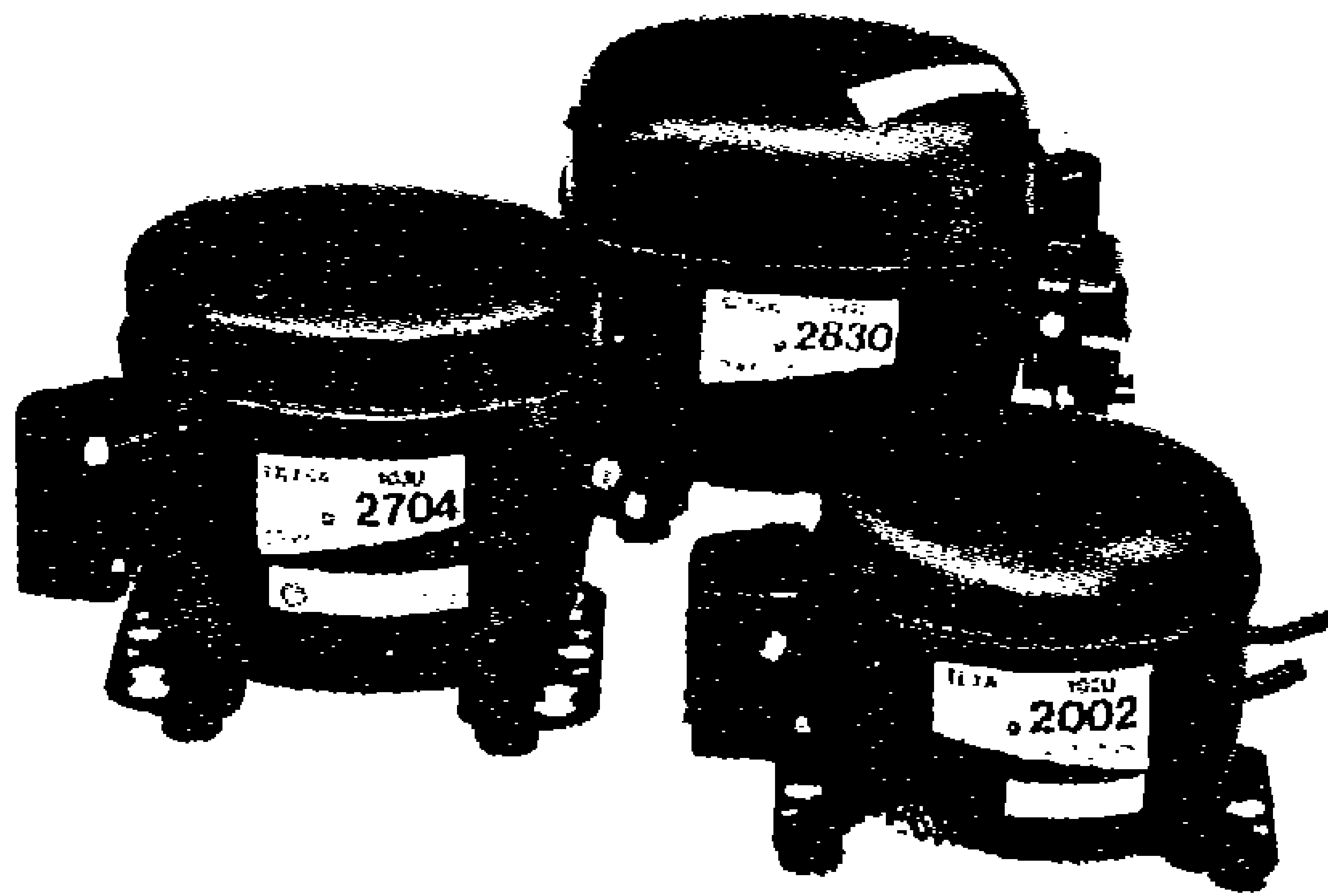
واحد تُر (Torr) = واحد مم زئبق مطلق.

واحد مللى ميكرون زئبق = ٠٫٠٠٠٠١ مللميتر زئبق = ١٠^-٦ مللميتر زئبق.

واحد مللى بار (دوليا) = ٧٥, مللميتر زئبق.

واحد بار (مكتبيا Bureu) = ٧٥٠ مللميتر زئبق = ٢٩,٥٣ بوصة زئبقية.

الفصل الثالث عشر



الضواغط من طراز "دانفوس"

الفصل الثالث عشر

ضواغط الثلاجات والمجمدات « الفريزرات » ومبردات الماء من طراز « دانفوس »

يمكن الحصول على ضواغط « دانفوس – Danfoss » التى تعتبر من أكثر أنواع الضواغط إستعمالا فى جميع البلاد العربية بالطرازات : SC, FR, TL, PW . ولفهم تركيب وعمل هذه الضواغط سنقدم فيما يلى شرحا موجزا لكل طراز منها . ونظرا لأن كثير من الأجزاء التى تدخل فى تركيب هذه الطرازات المختلفة متشابهة من الناحية الأساسية ، لذلك سنتكلم عن هذه الأجزاء مرة واحدة لجميع هذه الطرازات الأربعة .

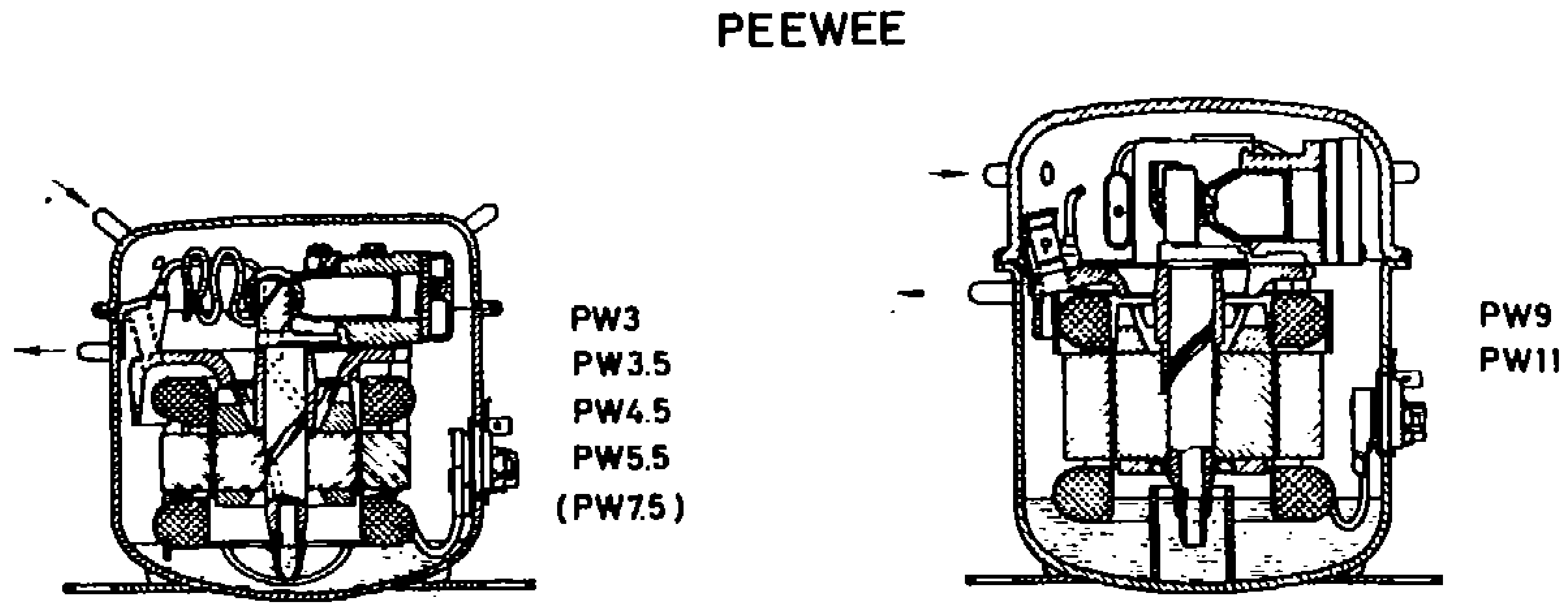
١ – الضواغط طراز PW. (PEE WEE)

نظرا لاحتياجات السوق المتزايدة لضواغط أصغر فى الحجم وذات سعة عالية فى نفس الوقت ، ابتدأت شركة دانفوس فى عام ١٩٥٣ فى تصميم ضاغط يشتمل على محرك كهربائى ذى قطبين (2pole Motor) . ونتيجة لذلك قدمت للسوق العالمية عام ١٩٥٦ الضاغط من طراز (PEEWEE)

إن محرك هذا الضاغط ذى القطبين تبلغ سرعته حوالى ٢٩٠٠ لفة فى الدقيقة عندما يعمل بتيار كهربائى ٥٠ ذبذبة /الثانية ، وحوالى ٣٥٠٠ لفة فى الدقيقة عندما يعمل بتيار كهربائى ٦٠ ذبذبة /الثانية . وخلال السنوات التالية تم إجراء عدة تعديلات وتحسينات بهذا الطراز من الضواغط ، الذى يشتمل

على ريلاى تقويم كهرومغناطيسى وقاطع وقاية للمحرك مركبين بجانب من غلاف جسم الضاغط .

والرسم رقم (١٣ – ١) يبين قطاعات فى الأنواع المختلفة من هذا الطراز تظهر بها الأجزاء المختلفة التى يتركب منها .



رسم رقم (١٣–١)– قطاعات فى الأنواع المختلفة من الضواغط طراز PW

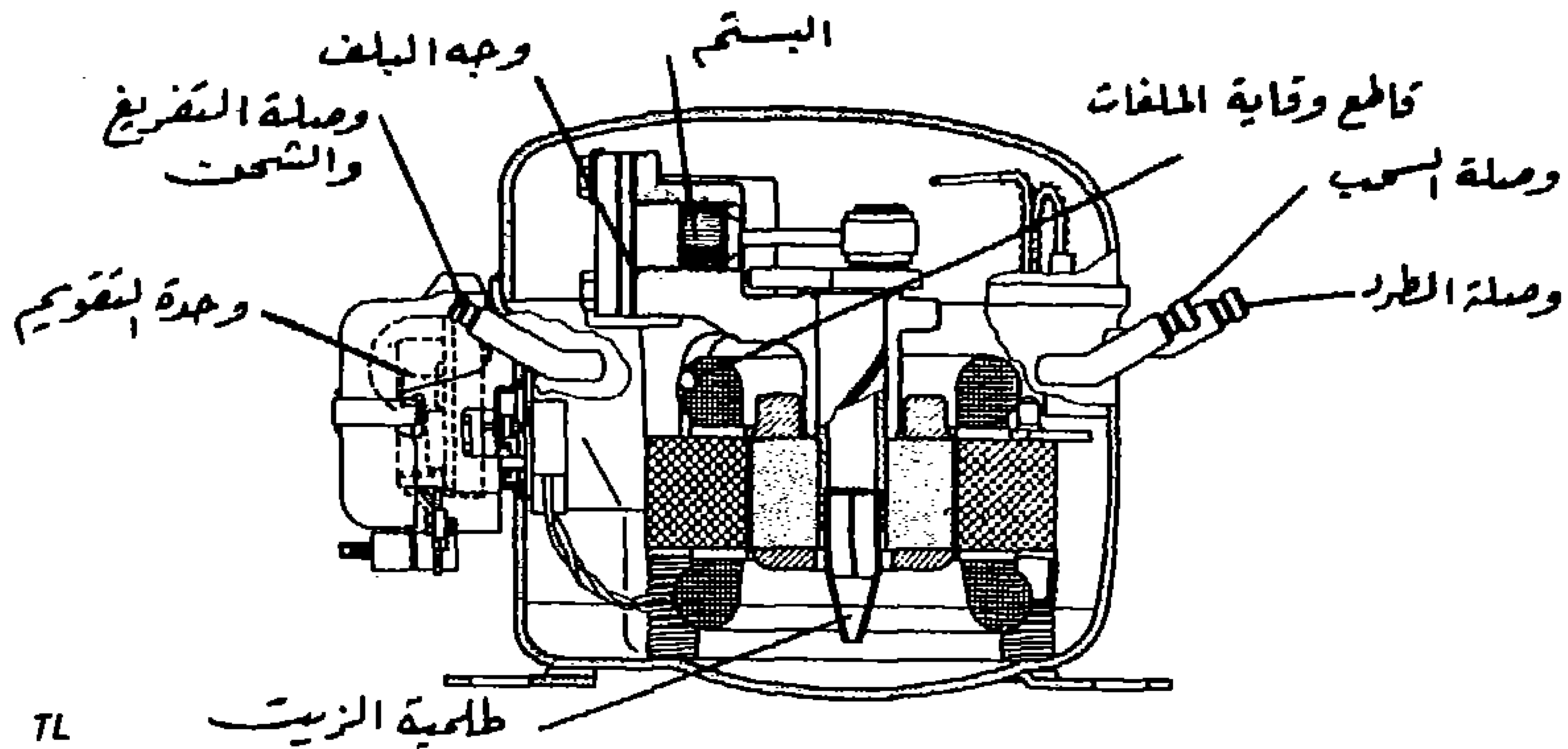
٢ – الضواغط طراز TL :

هذا الطراز من الضواغط تم إنتاجه ليحل محل الضواغط من طراز PW الصغيرة السعة ، ويصنع هذا الطراز بخمسة أحجام تتراوح سعتها ما بين ٣١ و٩٦ وات ، وإزاحتها تتراوح ما بين ٢ و٥ سم^{٣} ، وتعمل بمركب التبريد – ١٢ . هذا وقد تم تصميمها لتعمل بالثلاجات المنزلية والمجمدات « الفريزرات » الصغيرة الحجم .

وإذا قورنت بالطراز PW فإنه يلاحظ حدوث تغيير من ناحية التصميم ، حيث أصبحت الإسطوانة (السلندر) وصندوق المرفق الخاص بها تكون وحدة واحدة . ونقل الحركة يتم عن طريق ذراع توصيل وبستم ذو وصلة كروية « Ball Joint Piston » . ومن الناحية الكهربائية استخدم لتقويمها

وحدة تقويم من نوع الترمستور « Thermistor » المصنوع من مادة نصف موصلة لها معامل حرارة موجب « PTC » ، ومركب داخل ملفات محركها قاطع وقاية .

الرسم رقم (١٣ – ٢) يبين قطاع فى هذا الطراز من الضواغط تظهر به الأجزاء المختلفة التى يشتمل عليها .

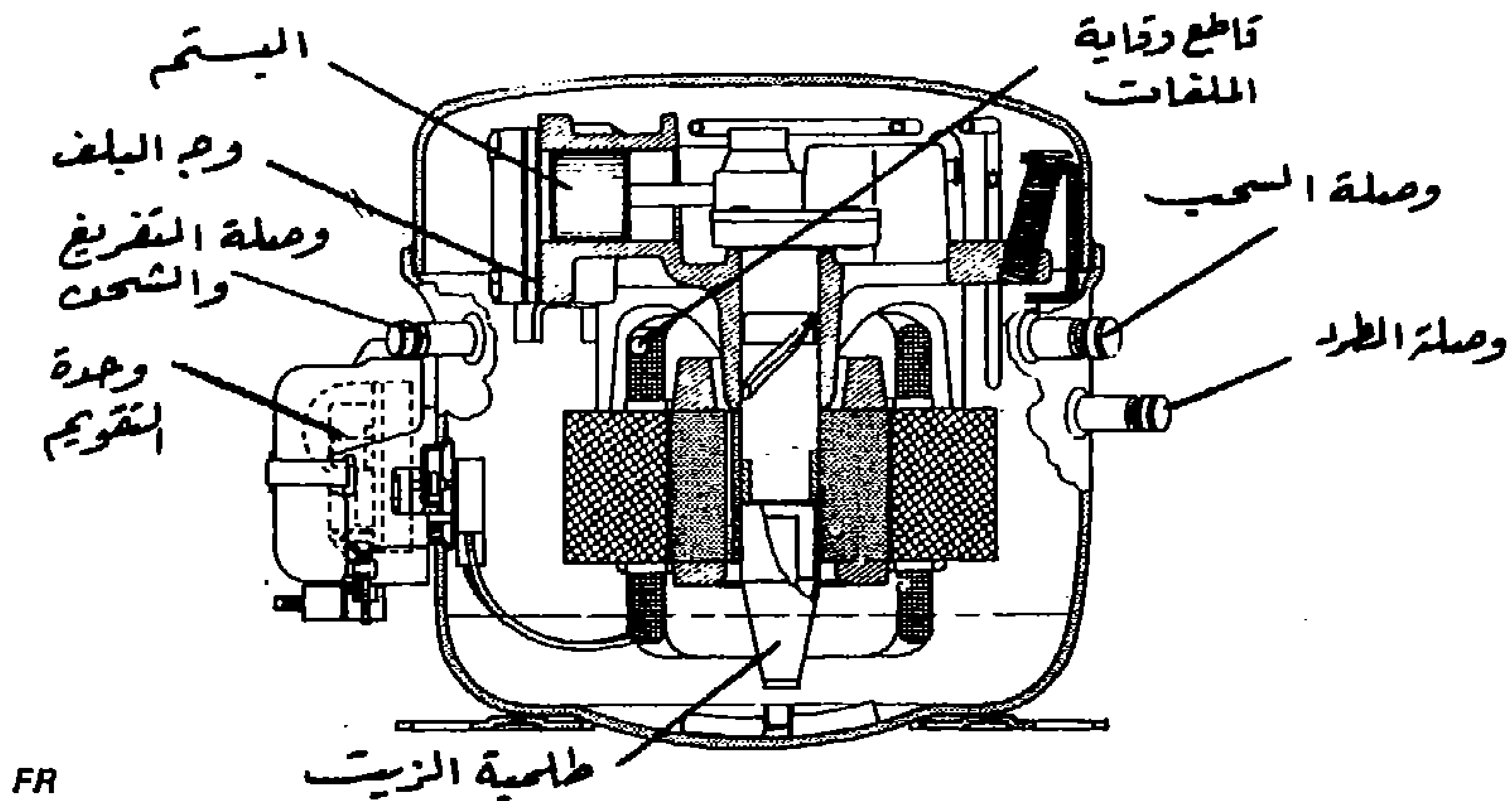


رسم رقم (١٣–٢)– قطاع فى ضاغط من طراز TL
تظهر به الأجزاء المختلفة التى يشتمل عليها

٣ – الضواغط طراز FR :

هذا الطراز من الضواغط تم إنتاجه ليحل أيضا محل الضواغط طراز PW الكبيرة السعة ، ويصنع هذا الطراز بستة أحجام تتراوح سعتها ما بين ١٢٥ و٦٢٥ وات ، وإزاحتها تتراوح ما بين ٧ و ٩ سم٣ ، وتعمل بمركب التبريد – ١٢ . وقد تم تصميمها لتعمل بالثلاجات المنزلية والمجمدات (الفريزرات) الكبيرة الحجم . وهى تتشابه فى تركيبها من الناحية الميكانيكية والكهربائية الضواغط طرز TL .

الرسم رقم (١٣ –٣) يبين قطاع فى هذا الطراز من الضواغط تظهر به الأجزاء المختلفة التى يشتمل عليها .



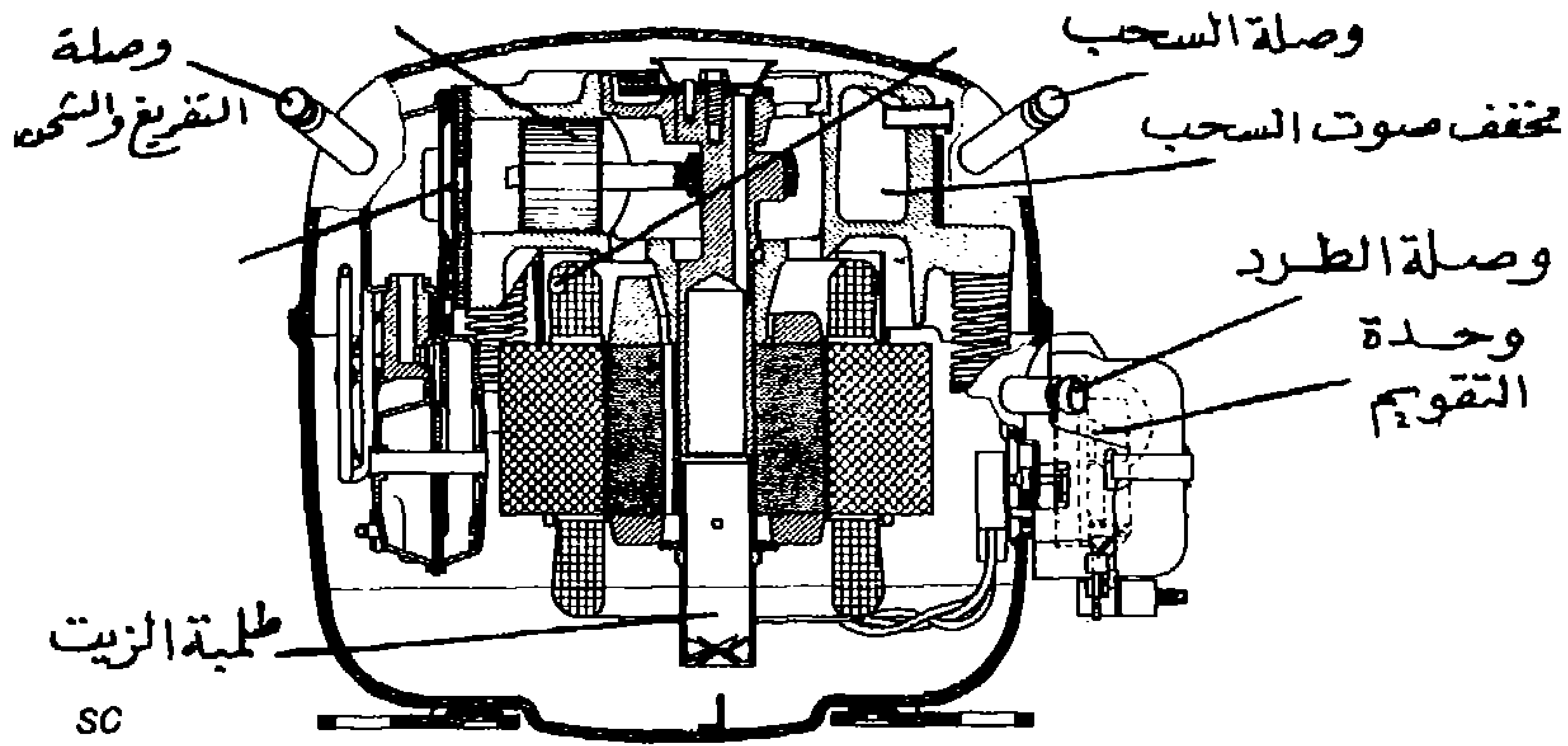
رسم رقم (١٣–٣) – قطاع فى ضاغط من طراز FR
تظهر به الأجزاء المختلفة التى يشتمل عليها .

٤ – الضواغط طراز SC :

بإنتاج الضواغط طراز SC أمكن الحصول على ضواغط ذات سعة أكبر تصل إلى استعمالات التبريد التجارية « Commercial Applications » . ويصنع هذا الطراز بخمسة أحجام للضواغط من الطراز الذى يعمل بمركب التبريد – ١٢ تتراوح سعتها ما بين ٧٧٠ و١٤٨٥ وات ، وإزاحتها تتراوح ما بين ١٠ و٢١ سم٣ . وتصنع كذلك بأربعة أحجام وذلك للطراز منها الذى يعمل بمركب التبريد– ٥٠٢ و ٢٢ تتراوح سعتها ما بين ٣٨٥ و ٧١٠ وات وإزاحتها تتراوح ما بين ١٠ و ١٧ سم٣ الأحجام الصغيرة منها مصممة لتعمل بالمجمدات (الفريزرات) والثلاجات المنزلية الكبيرة ، بينما الأحجام الكبيرة منها مصممة لتعمل بتركيبات التبريد الصغيرة .

الرسم رقم (١٣ – ٤) يبين قطاع فى هذا الطراز من الضواغط تظهر به الأجزاء المختلفة التى يشتمل عليها . ويلاحظ أنه توجد بعض النقط فى التصميم مشتركة مع الضواغط من طراز FR .

إن الضواغط طراز SC يستخدم لتقويمها أيضا وحدة من نوع الثرمستور « PTC » ، ومركب كذلك داخل ملفات محركاتها قاطع وقاية



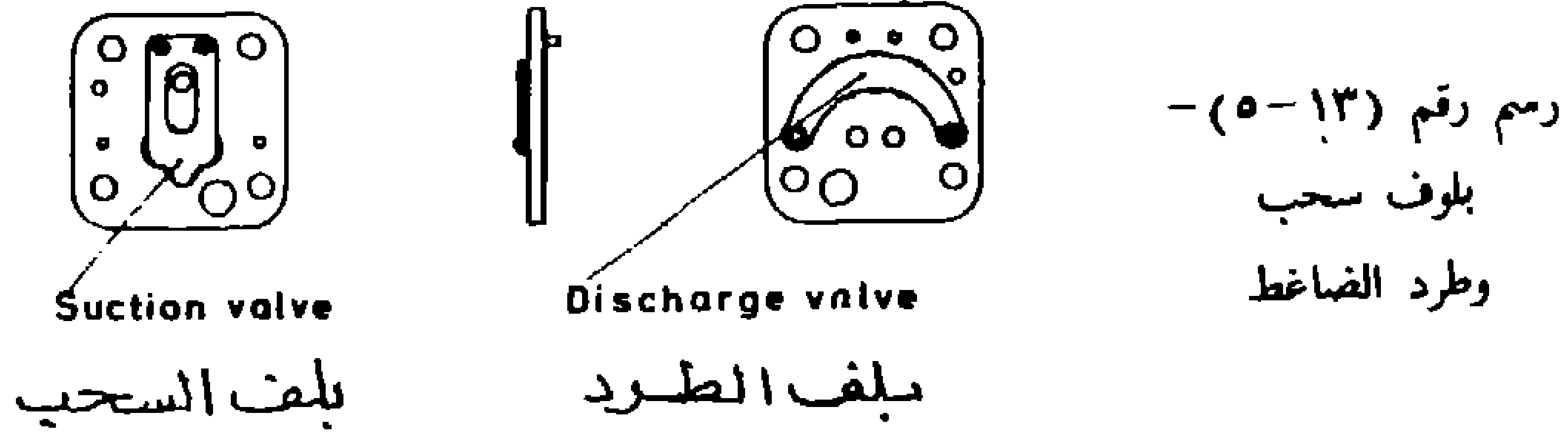
رسم رقم (١٣–٤) – قطاع فى ضاغط من طراز SC
تظهر به الأجزاء المختلفة التى يشتمل عليها

الأجزاء الأساسية التى تتركب منها ضواغط « دانفوس »

بلوف الضاغط :

يتم تصميم وصناعة بلوف سحب وطرد هذه الضواغط بالطريقة المبينة فى الرسم رقم (١٣ – ٥) ، حيث يحدد هذا التصميم الجودة الحجمية للضاغط « Volumetric Efficiency » إلى حد كبير . هذا وجميع هذه البلوف تصنع من الصلب الورقى السويدى .

بلوف الضاغط
VALVE SYSTEM



رسم رقم (١٣-٥)
بلوف سحب
وطرد الضاغط

ويلاحظ أن هذه البلوف لا ينظم عملها ميكانيكيا ، ولكنها تفتح وتقفل تبعا للفرق فى الضغط الواقع على جانبيها .

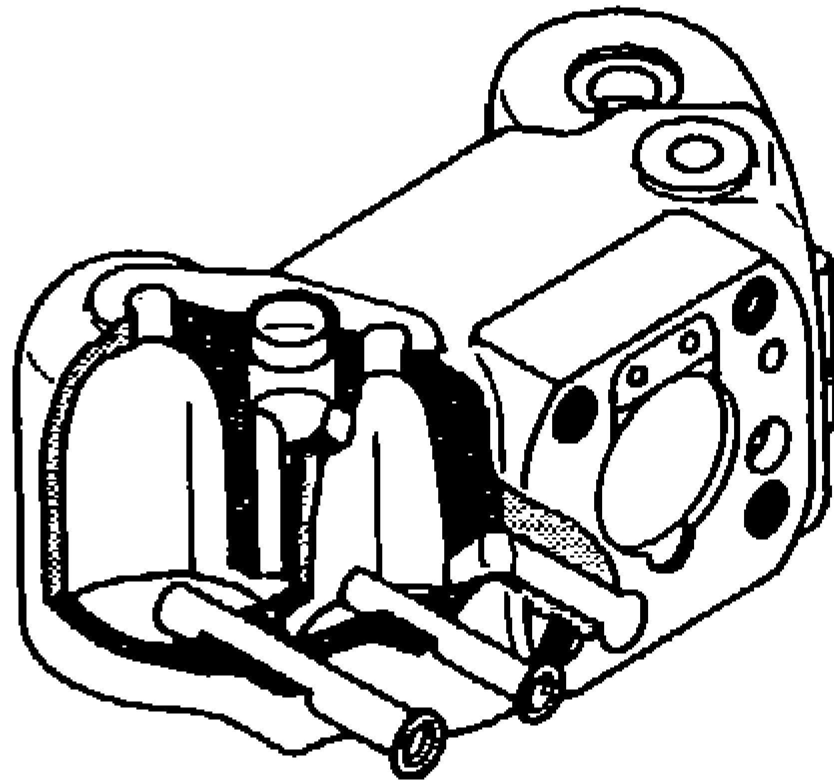
الإسطوانات (السلندرات) :

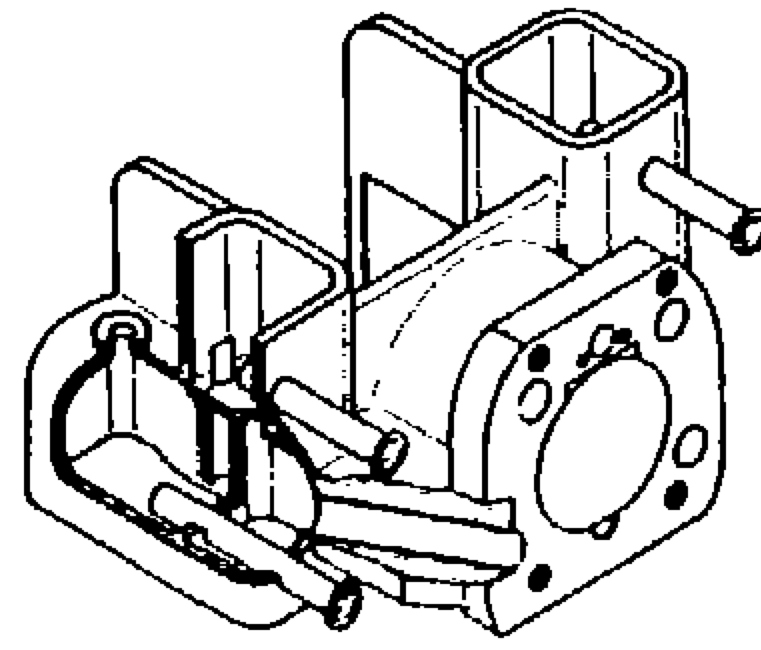
إن نفس تصميم الإسطوانة ذات مخففات صوت السحب والطرد الموزعة بكل جانب من الإسطوانة مستعمل فى الضواغط طراز PW3 حتى PW 7.5 ، ومع ذلك فإن الضواغط طراز PW7.5 تستعمل بها مخففات صوت السحب فقط ، بينما مخففات صوت الطرد التى تركب منفصلة مستعملة فى هذا الطراز .

الضواغط طراز PW 9 و PW 11 تشتمل على مخففات صوت السحب موزعة بكل جانب من الإسطوانة ، ومخففات صوت الطرد مركبة بطريقة منفصلة متصلة بماسورة الطرد .

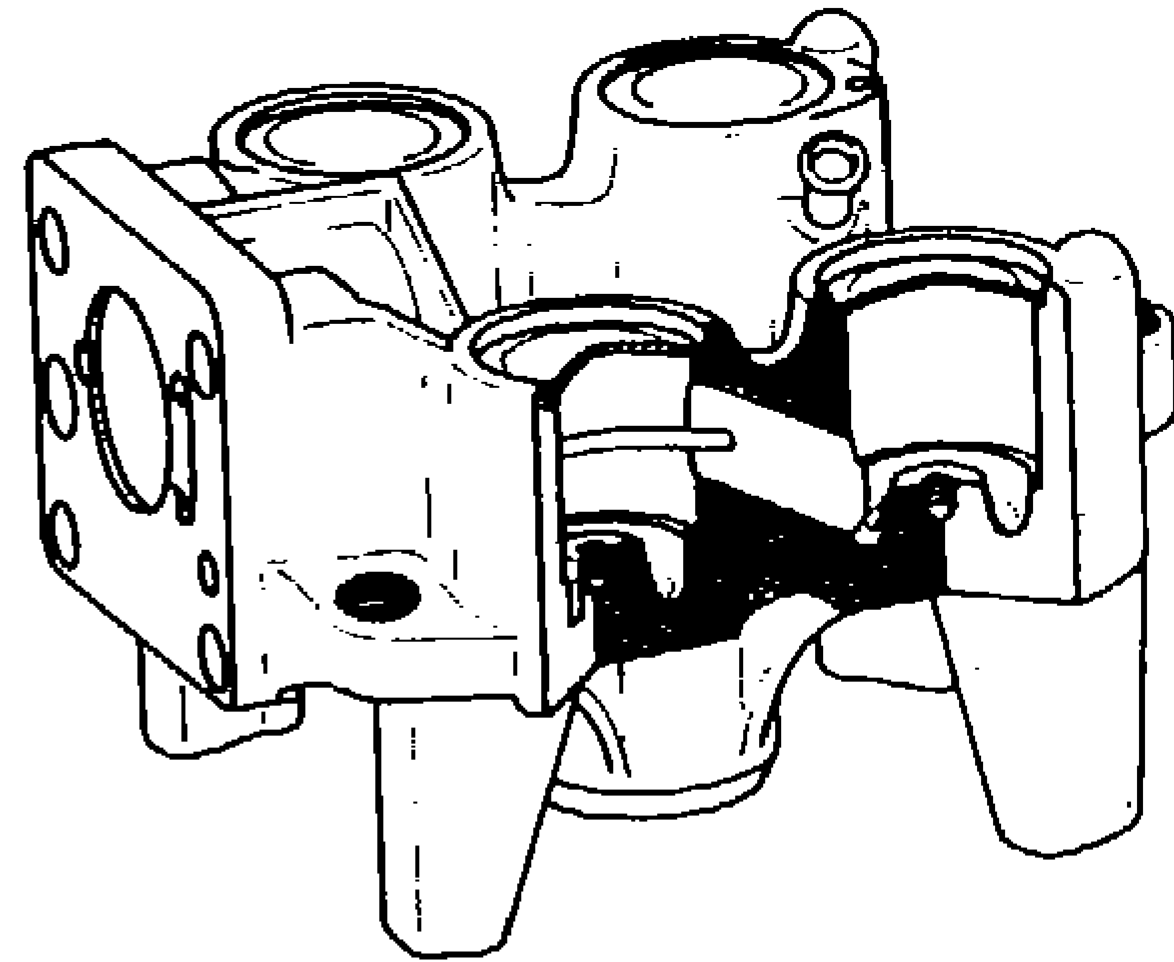
الرسم رقم (١٣ – ٦) يبين تصميم هذه الإسطوانات المصنوعة جميعها من الحديد المسبوك .

الرسم رقم (١٣ – ٧) والرسم رقم (١٣ – ٨) يوضحان تصميم الإسطوانات المستعملة فى كل من الضواغط طراز SC, FR . ويلاحظ من هذين الرسمين أن كل من الإسطوانة وصندوق المرفق تتكون من قطعة واحدة .

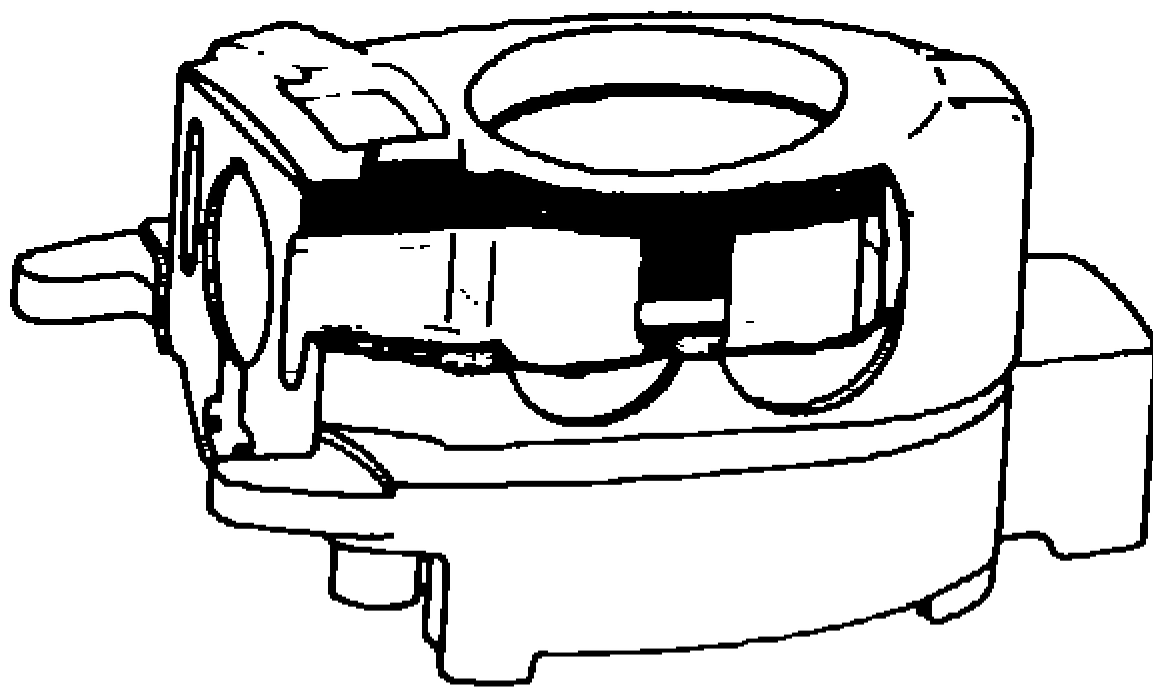




رسم رقم (١٣-٦)- الإسطوانات (السلندرات) الخاصة بالضواغط من طراز PW



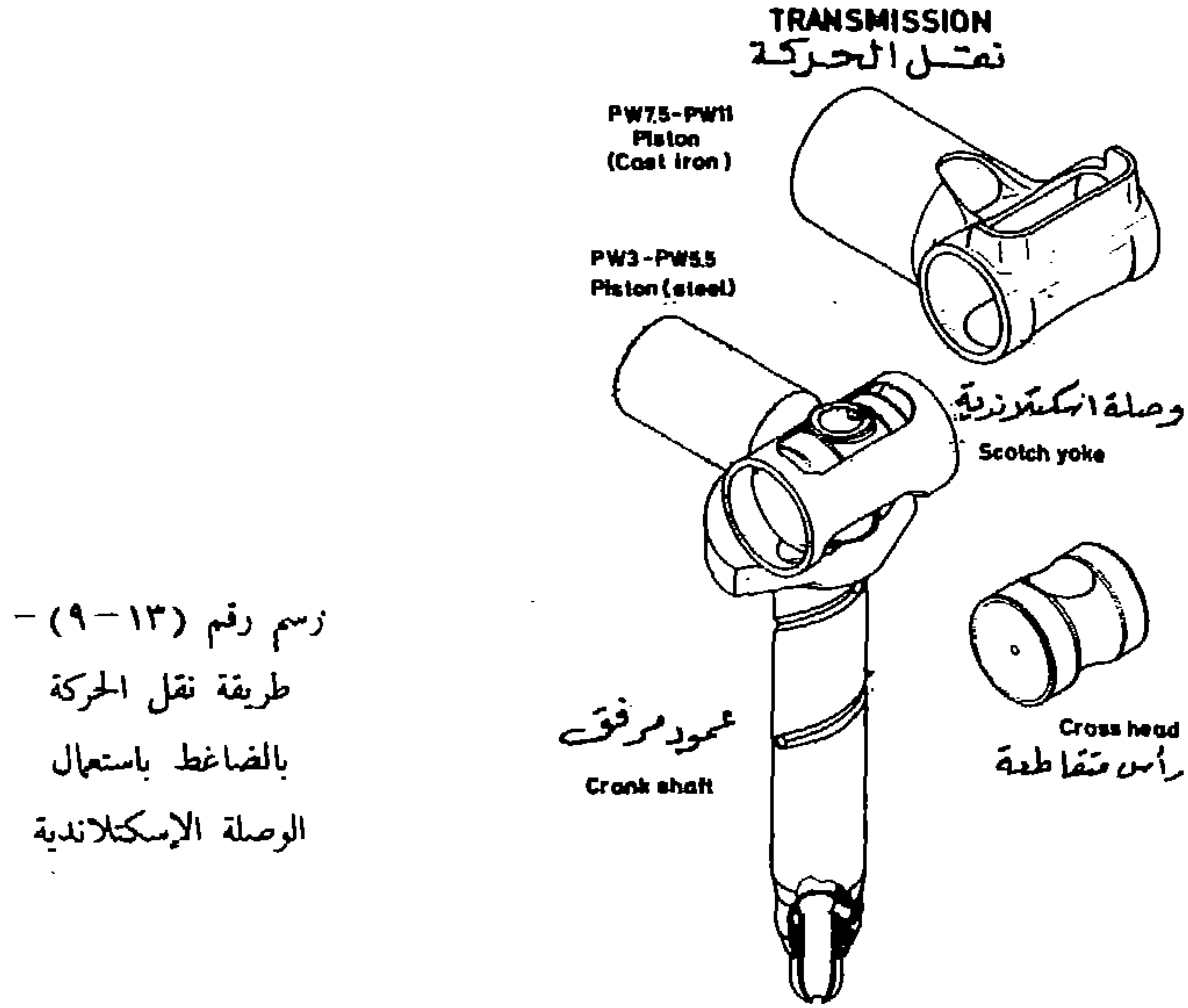
رسم رقم (١٣-٧) - الإسطوانات (السلندرات) الخاصة بالضواغط من طراز FR



رسم رقم (١٣-٨) - الإسطوانات (السلندرات) الخاصة بالضواغط من طراز SC

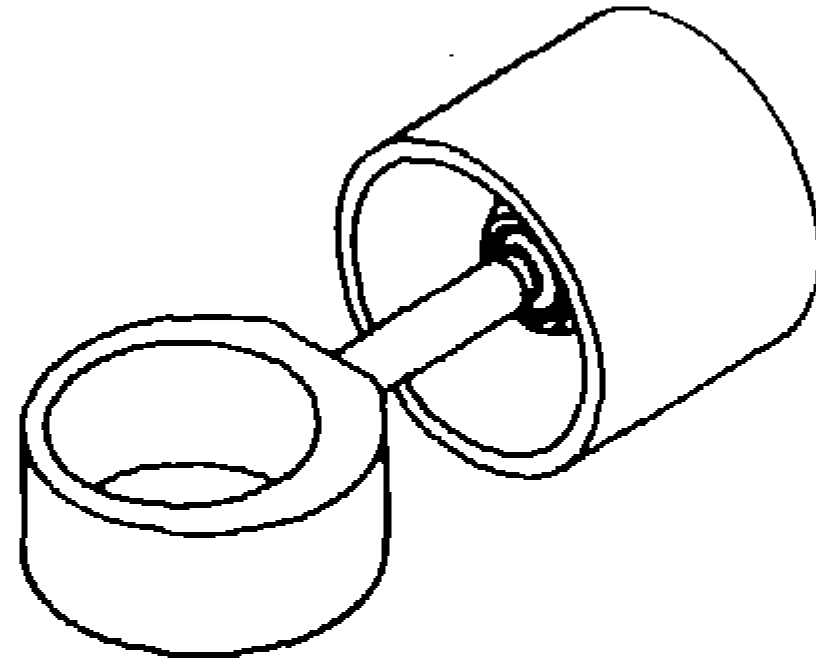
نقل الحركة :

إن جميع الضواغط من طراز PW تستعمل بها طريقة نقل الحركة ذات الوصلة الإسكتلاندية « Scotch Yoke » المبينة فى الرسم رقم (١٣ - ٩) . بينما الضواغط طراز SC,FR, TL يستعمل بها البستم ذى الوصلة الكروية « Ball Joint Piston » المبينة فى الرسم رقم (١٣ - ١٠) .



رسم رقم (١٣-٩) -
طريقة نقل الحركة
بالضاغط باستعمال
الوصلة الإسكتلاندية

بستم ذو وصلة كروية



رسم رقم (١٣-١٠) -
البستم ذى الوصلة الكروية

وكلا التصميمين له ميزة خاصية التعادل الذاتى للفروق التعامدية والمتوازية . إن الضواغط من طراز Pw ذات الأحجام حتى Pw 5.5 تشتمل على بستم له غلاف من الصلب الطرى ، بينما الأحجام الأكبر مجهزة ببستم مصنوع من الحديد المسبوك . إن جميع أنواع هذه البساتم لا تشتمل على حلقات « Piston Rings » ، والإحكام بين البستم والإسطوانة (السلندر) ينتج من وجود خلوصات صغيرة جدا بينها .

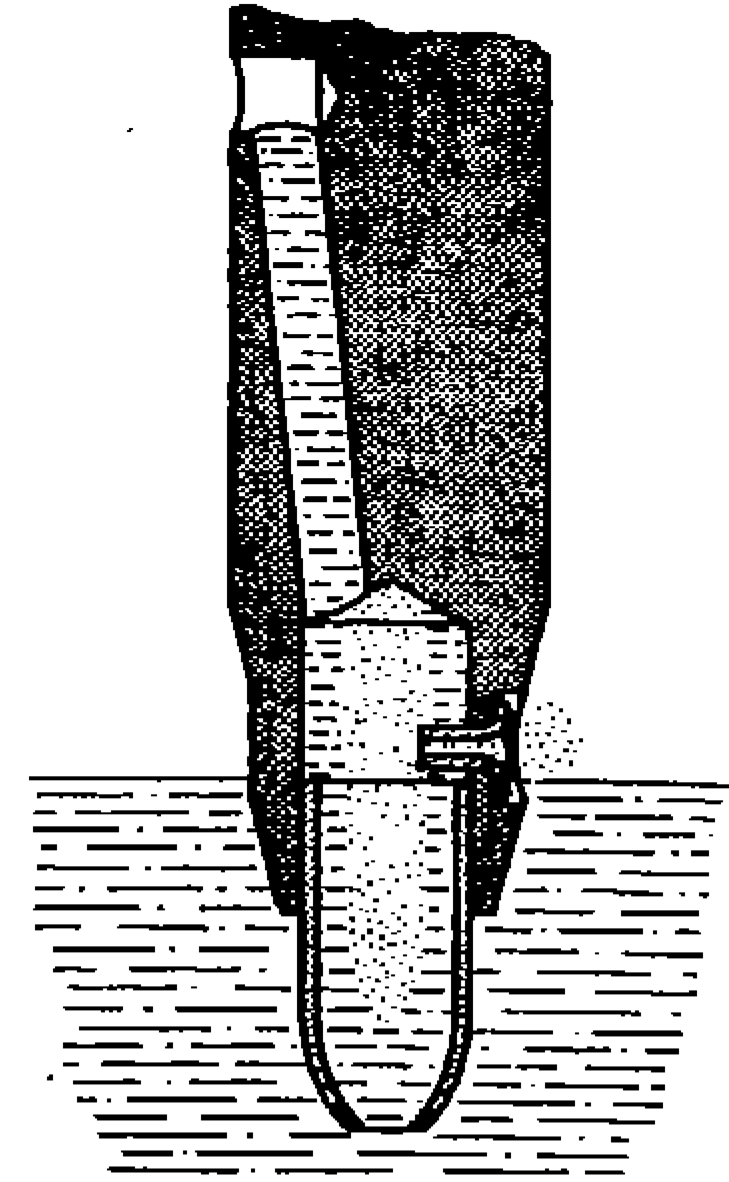
طلمبة الزيت :

الرسم رقم (١٣ - ١١) يبين طلمبة الزيت الخاصة بالضواغط من طراز FR, TL, PW ويلاحظ من هذا الرسم أن أنبوبة سحب الزيت لها شكل مخروطى ، حيث تكون أثقل الجزئيات أى الزيت خارج هذا المخروط بتأثير القوة الطاردة المركزية ، والجزئيات الأخف أى مركب التبريد الممتص بالزيت يكون مكانه أقرب إلى منتصف هذا المخروط . وتعمل أنبوبة السحب فى هذه الحالة كجهاز طارد مركزى بهذه الطريقة ، حيث تقوم بفصل جزئى الزيت ومركب التبريد الممتص بالزيت .

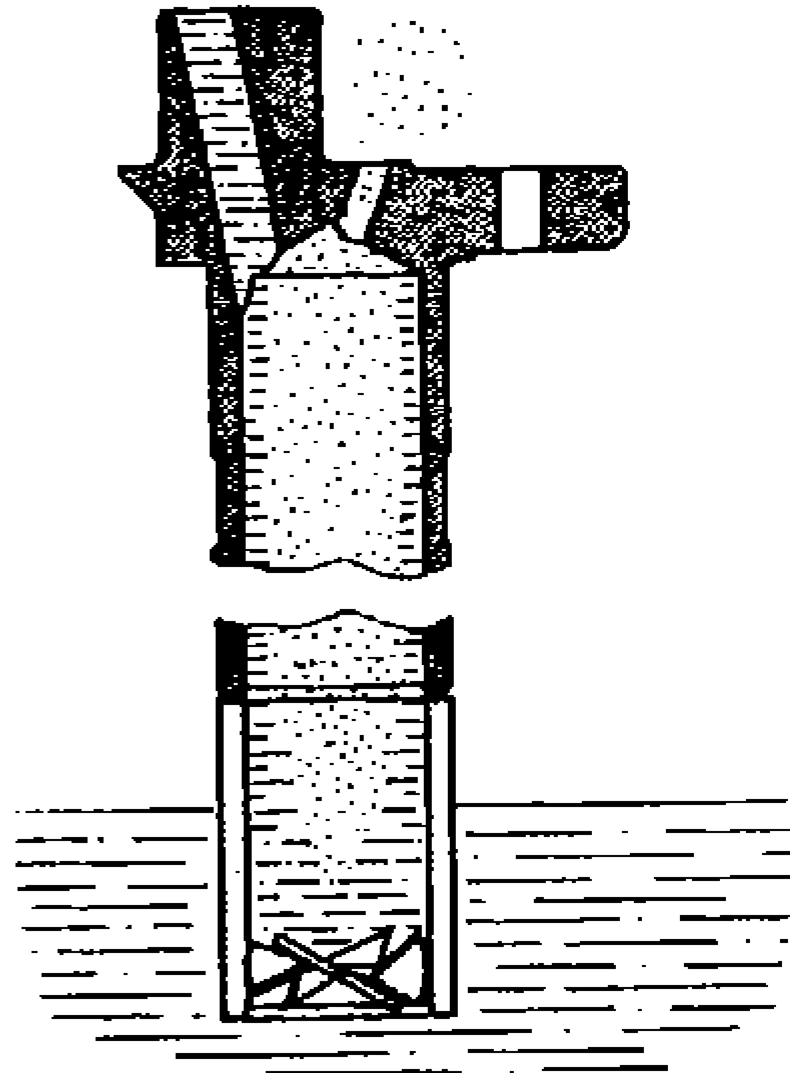
وفى الضواغط طراز SC يلاحظ كما هو مبين بالرسم رقم (١٣ - ١٢) وجود ريش دافعة « Propeller » مركبة بنهاية ماسورة سحب الزيت تعمل على زيادة سعة طلمبة الزيت .

وتقوم طلمبة الزيت فى هذه الضواغط بدفع مخلوط من الزيت ومركب التبريد من وعاء الزيت الموجود بقاع غلاف جسم الضاغط ، نظرًا لأن الزيت يمتص كمية محددة من مركب التبريد وذلك لأن الحيز الداخلى لغلاف الضاغط يعتبر جزءا من ناحية السحب بدائرة التبريد .

ولوجود مركب التبريد مع زيت التزييت الذى يصل حوامل الضاغط ، فإنه قد يُجبر هذا الزيت ليبتعد عن الحامل الساخن نظرا للتمدد القوى لمركب التبريد الموجود بالزيت . وقد تم التغلب على هذا العارض فى جميع ضواغط « دانفوس » بإخراج غاز مركب التبريد من الزيت « Degassing the Oil » قبل أن يصل إلى حوامل الضاغط . .



رسم رقم (١٣-١١) – طلمبة الزيت الخاصة بالضواغط من طراز PW و TL و FR



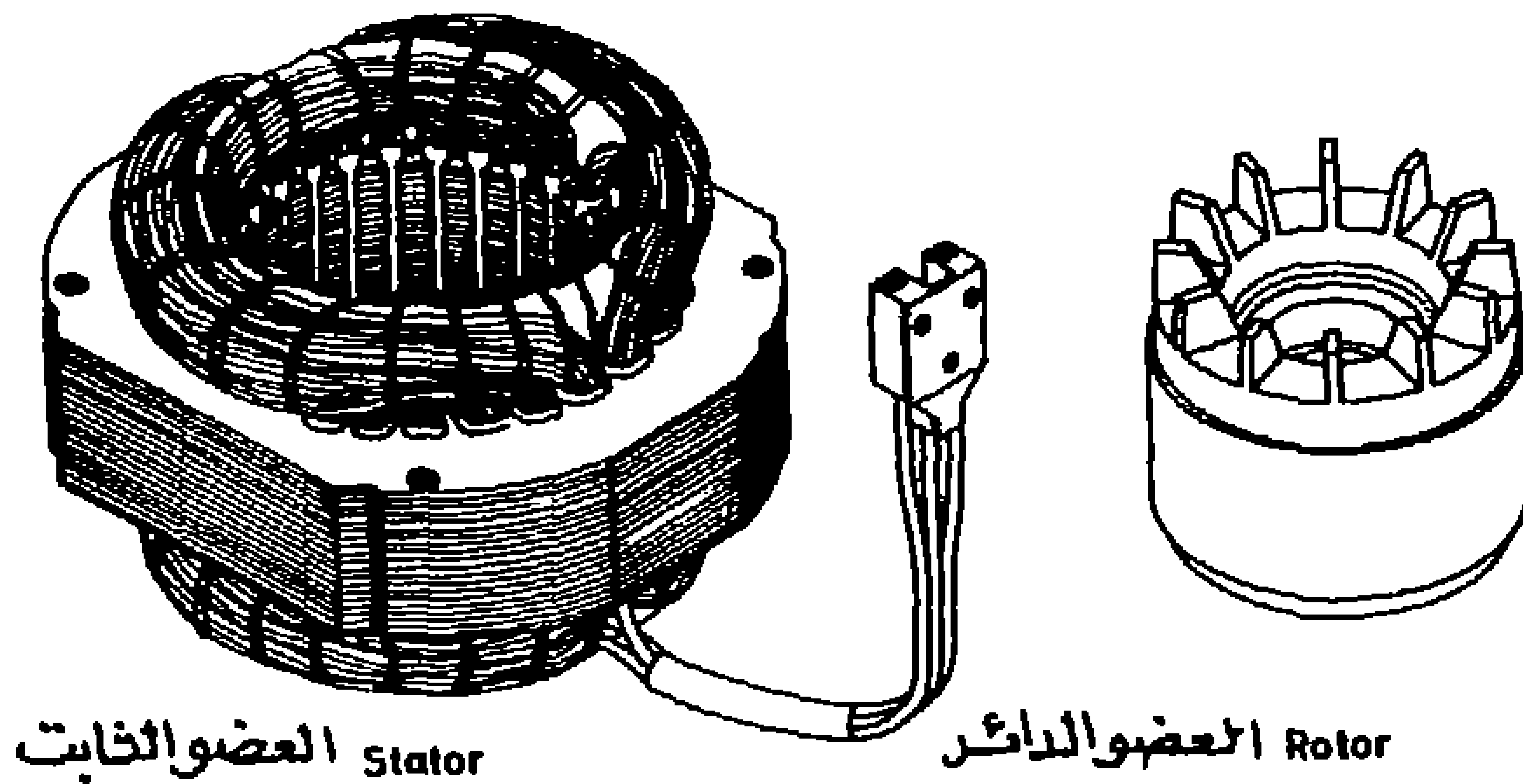
رسم رقم (١٣-١٢)– طلمبة الزيت الخاصة بالضواغط من طراز SC ، ويلاحظ وجود ريش دافعة مركبة بنهاية ماسورة سحب الزيت

محرك الضاغط :

إن جميع ضواغط « دانفوس » تشتمل على محركات من النوع الذى يعمل بتيار متغير وجه واحد ، الغير توافقى الاستنتاجى ذى القطبين ، ويشتمل على عضو دائر من نوع القفص السنجابى ومصمم ليقوم عن طريق مقاومة . وبعضا من هذه الضواغط مصمم ليقوم عن طريق كباستور تقويم . سرعة دورانه حوالى ٢٩٠٠ لفة فى الدقيقة للضواغط التى تعمل بتيار كهربائى ٥٠ ذبذبة /الثانية ، وحوالى ٣٥٠٠ لفة فى الدقيقة للضواغط التى تعمل بتيار كهربائى ٦٠ ذبذبة /الثانية .

الرسم رقم (١٣ – ١٣) يبين كل من شكل العضو الثابت « Stator » والعضو الدائر « Rotor » وهى الأجزاء الأساسية التى يتركب منها محرك الضاغط . .

DANFOSS MOTOR
محرك « دانفوس »



رسم رقم (١٣–١٣) – شكل كل من العضو الثابت والعضو الدائر التى يتركب منها محرك الضاغط

هذا وتستعمل فى الوقت الحاضر مواد عازلة صناعية لعزل أسلاك وملفات ومجارى العضو الثابت الخاص بجميع ضواغط « دانفوس » نظرا لأن ارتفاع درجة حرارة هذه المواد بدرجة كبيرة ينتج عنها كميات ضئيلة جدا من منتجات التحلل « Decomposition Products » وباستعمال هذه المواد سُمح بوصول درجة حرارة ملفات المحرك حتى ١٤٠° م .

وفيما يلى نوضح أنواع هذه المواد العازلة الصناعية وحدود درجات الحرارة المسموح بها بالنسبة لجميع طرازات محركات ضواغط « دانفوس » :

محرك طراز (K9 - K11) PW :

عزل أسلاك الملفات : بولى إستريميد – بولى إستراميديميد .
مواد عازلة أخرى : بولى إستر (مايلار – ملينكس – هو ستافان) .
راتنج فينولك .
درجة حرارة الملفات : أقصاها ١٣٠° م .

محرك طراز (K14 -K22) PW SC, FR, TL	عزل أسلاك الملفات : بولى إستريميد – بولى استراميديميد . مواد عزل إخرى : بولى إستر (مايلار – ملينكس – هوستافان) . راتنج فينولك . درجة حرارة الملفات : أقصاها ١٤٠° م .

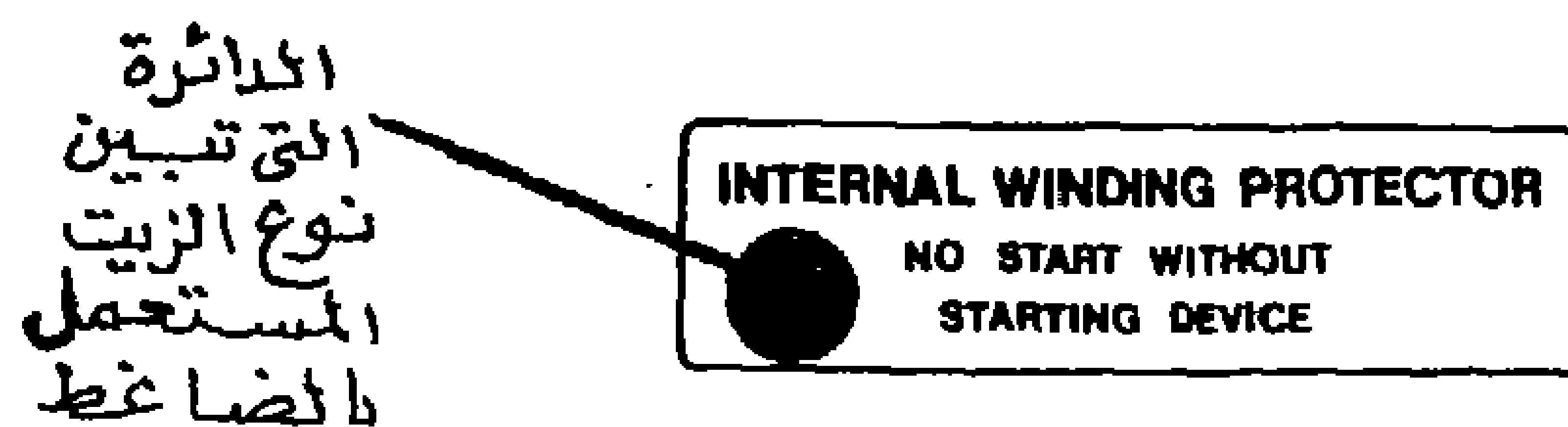
تحذير : يجب عدم استعمال المركبات المانعة لحدوث تجمد الماء « Anti Freeze Agents » بالضواغط المحكمة القفل بوجه عام ، وذلك لأن مثل هذه المركبات تتسبب فى تلف معظم المواد العازلة المستعملة بهذه الضواغط . فعلى سبيل المثال فإن الكحول الإيثيلى أو المثيلى الذى تشتمل عليه مثل هذه المركبات له تأثير ضار يتلف مواد المحرك المصنوعة من مواد عازلة صناعية . .

نوع الزيت المستعمل بضواغط « دانفوس » :

يوضح لون الدائرة الموجودة على لوحة التحذير الحمراء المبينة بالرسم رقم (١٣ – ١٤) والمثبتة بجسم غلاف الضاغط نوع الزيت المشحون به الضاغط :

اللون الأزرق = زيت Zerice S 15من إنتاج شركة إسو.
بالضواغط TL2A و TL2.5A و TL3A و TL4A وTL5A
و TL2.5B و TL3B و TL3B و.TL5B
اللون الأخضر = زيت CLAVUS G32 (925) من أنتاج شركة شل.
بالضواغط FR 7.5Aو FR 8.5A و FR10A و FR7.5B و
FR8.5Bو FR10B و SC12A و .SC15A

اللون الابيض = زيت Zephronمن إنتاج شركة دوبانت
بالضواغط SC18Aو SC21A و SC10B و SC12B وSC15B
و SC18B و SC21B و SC10C و SC12C وSC15C
و SC18C



رسم رقم (١٣ – ١٤) – لوحة التحذير الحمراء المثبتة بجسم غلاف الضاغط ،
حيث توضح لون الدائرة الموجودة بهذه اللوحة نوع الزيت المشحون به الضاغط

فكرة عامة عن وحدة التقويم من نوع الترمستور (PTC) وقاطع وقاية ملفات المحرك المركبة بالضواغط من طراز « دانفوس »

وحدة التقويم وقاطع الوقاية :

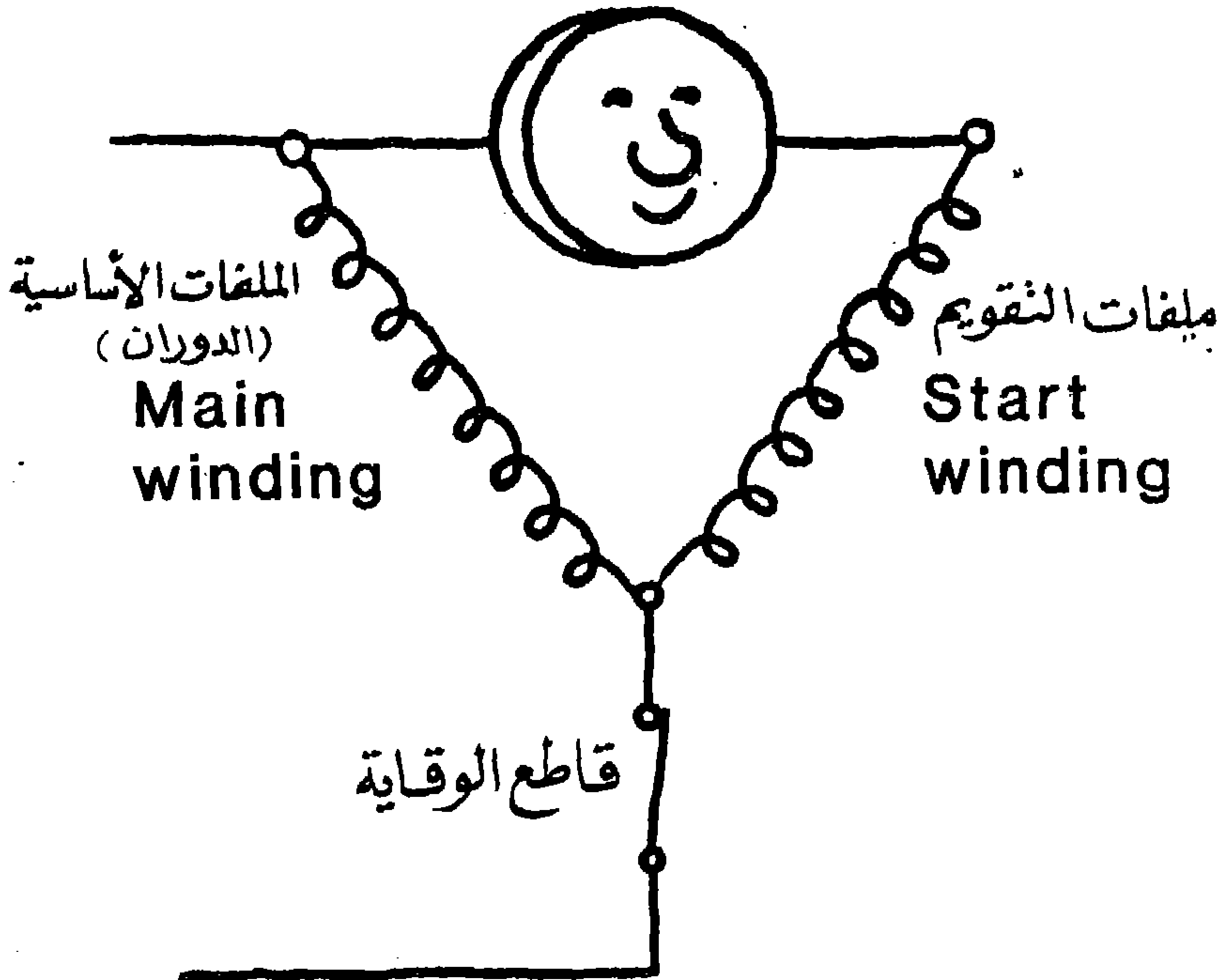
إن جميع الضواغط من طراز « دانفوس » FR, TL وبعض الضواغط من طراز SC مجهزة بأحدث طريقة تقويم ووقاية تشتمل على وحدة تقويم اليكترونية (PTC) وقاطع وقاية للملفات المحرك كما هو موضح بالرسم رقم (١٣ – ١٥) .



رسم رقم (١٣ – ١٥)

دائرة المحرك المجهزة بوحدة تقويم ثرمستور (PTC) وقاطع وقاية :

إن المحركات المستعملة فى ضواغط « دانفوس » المحكمة القفل السابق ذكرها تشتمل على ملفات تقويم وملفات أساسية (دوران) ، وكما يظهر فى الرسم رقم (١٣ – ١٦) نجد أن وحدة التقويم من نوع الثرمستور (PTC) مركبة بين نهايتى كل من ملفات التقويم والملفات الأساسية (الدوران) والمتصلة بمسامير أطراف توصيل التيار بالضاغط . وهذه الوحدة مصممة لتوصل ملفات التقويم لحظة القيام وتفصلها مرة أخرى حال توصيل الملفات الأساسية (الدوران) .

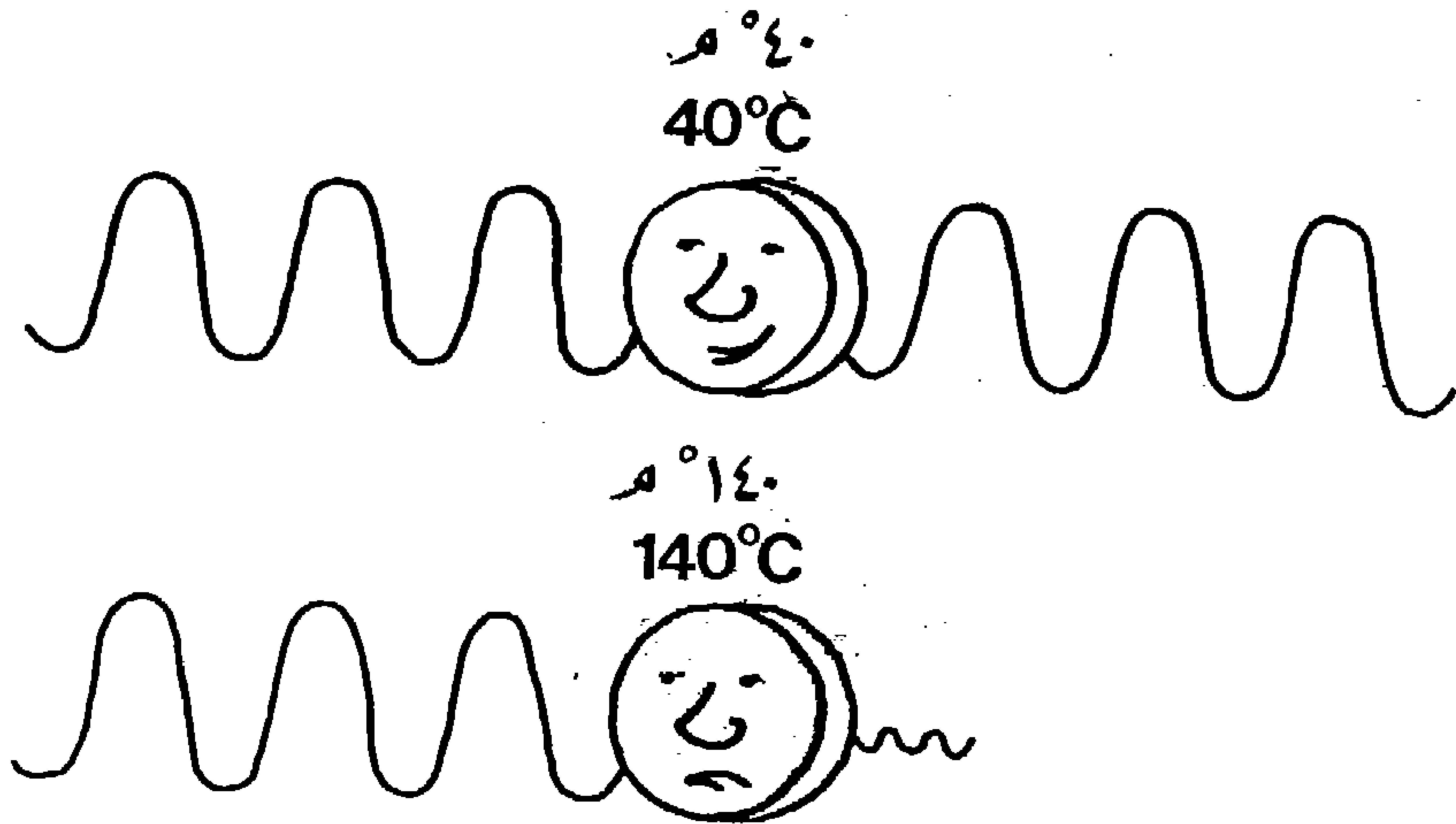


رسم رقم (١٣–١٦)

عمل وحدة التقويم الثرمستور (PTC) :

وتعمل وحدة التقويم الثرمستور (PTC) بالقيام بهذه العملية وذلك بتغيير مقدار مقاومتها تبعا لدرجة حرارتها . فعندما تكون « باردة » فإنها تسمح للتيار بالسريان إلى ملفات التقويم مما يمكن الضاغط من القيام . وبعد مرور من ١ * ٢ ثانية فإن التيار المار بها يجعل درجة حرارتها ترتفع بقدر يجعل مقاومتها تصبح ١٠٠٠ مرة أكبر .

وتبعا لذلك يقطع مرور التيار خلال ملفات التقويم ، ومع ذلك يتبقى مقدار صغير جدا من التيار يمر بها وذلك لضرورة المحافظة على سخونة الثرمستور (PTC) نفسها . ويوضح هذه الخطوة الرسم رقم (١٣–١٧) .

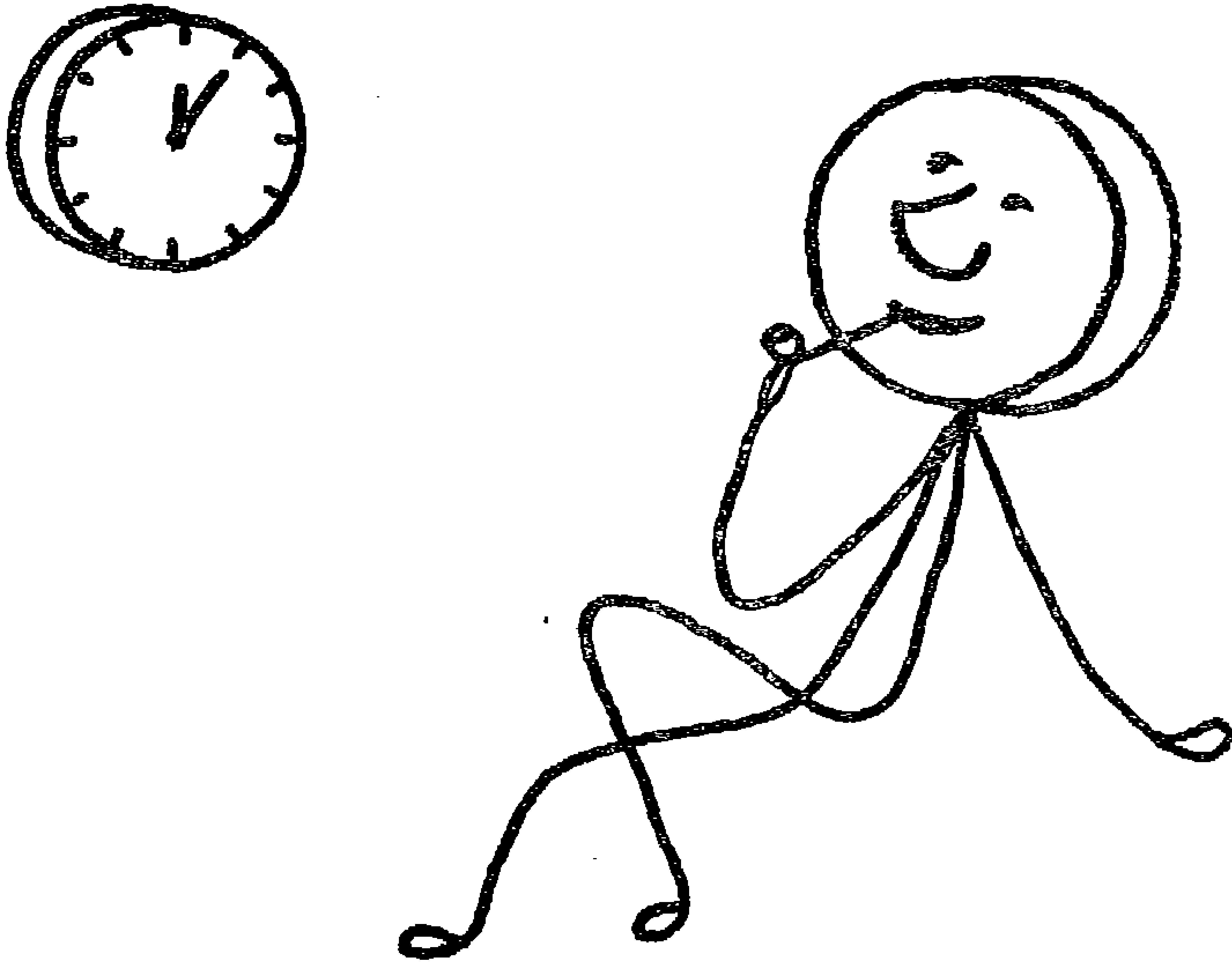


رسم رقم (١٣–١٧)

تبريد وحدة التقويم الثرمستور (PTC) :

إن وحدة التقويم الثرمستور (PCT) تحتاج إلى (**٥**) **خمس دقائق** لتبرد بدرجة كافية لتسمح بعملية تقويم جديدة كما يوضح ذلك الرسم رقم (١٣ – ١٨) .

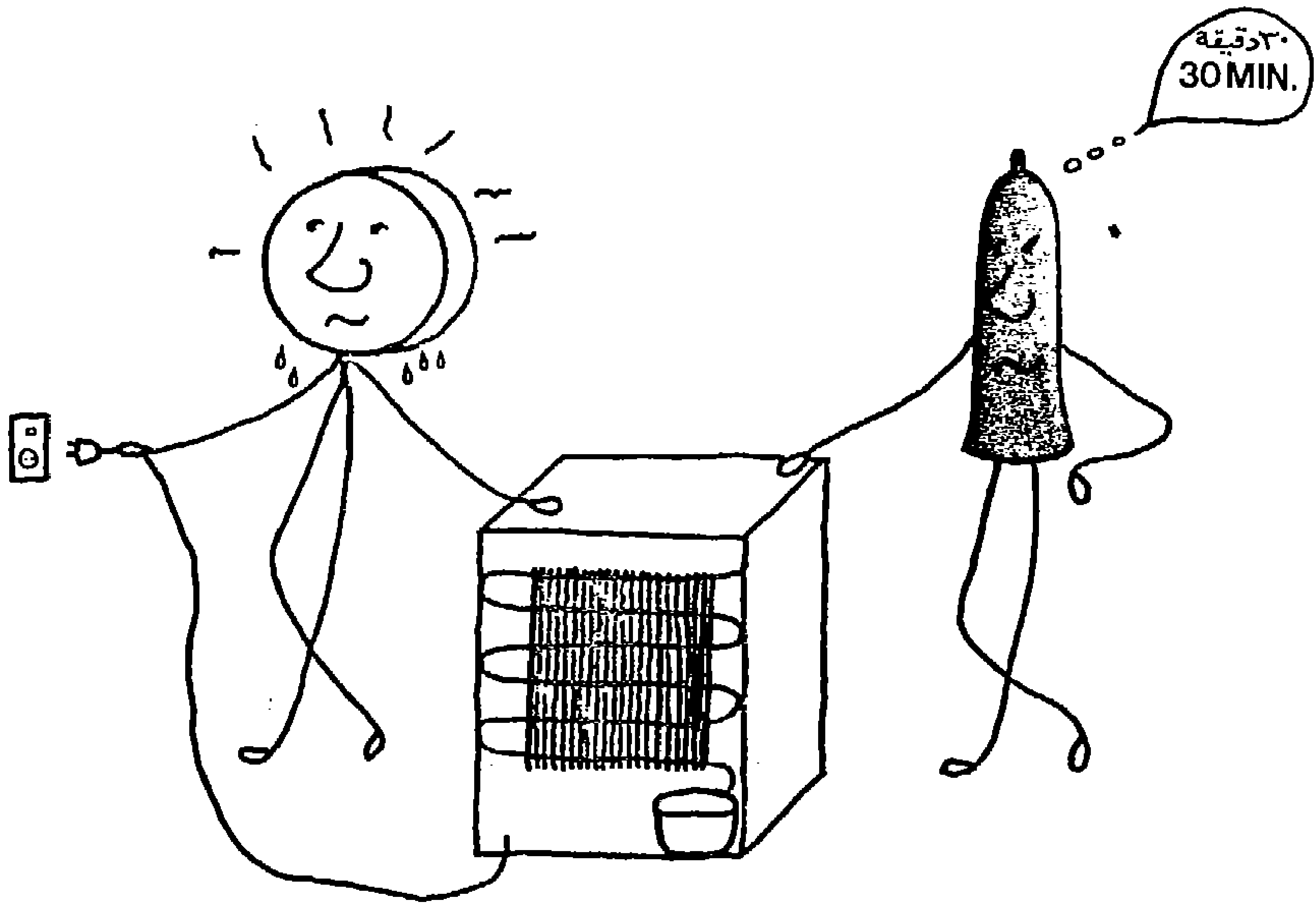
وعلى ذلك فإن الضواغط المجهزة بوحدة تقويم ثرمستور (PTC) يمكن أن تستعمل فى دوائر التبريد التى يحدث بها تعادل فى الضغط بين المكثف والمبخر خلال فترة وقوف الضاغط .



رسم رقم (١٣ –١٨)

فصل التيار :

إذا فُصل التيار – وحتى للحظة واحدة – بينما يكون الضاغط دائرا ، فإنه يجب عدم محاولة إجراء عملية تقويم جديدة ، وذلك قبل أن تبرد وحدة التقويم الثرمستور (PTC) ، وذلك لأن الضاغط لا يمكنه أن يقوم بطريقة صحيحة إلا بعد مرور حوالى ٣٠ دقيقة كما يوضح ذلك الرسم رقم (١٣ – ١٩) . (إن التيار يمكن أن يفصل بطرق عديدة : عن طريق الفيش ، خلال الترموستات ، أو احتمال قطع التيار لفترة قصيرة بسبب وجود عارض بشبكة التيار المغذى) .



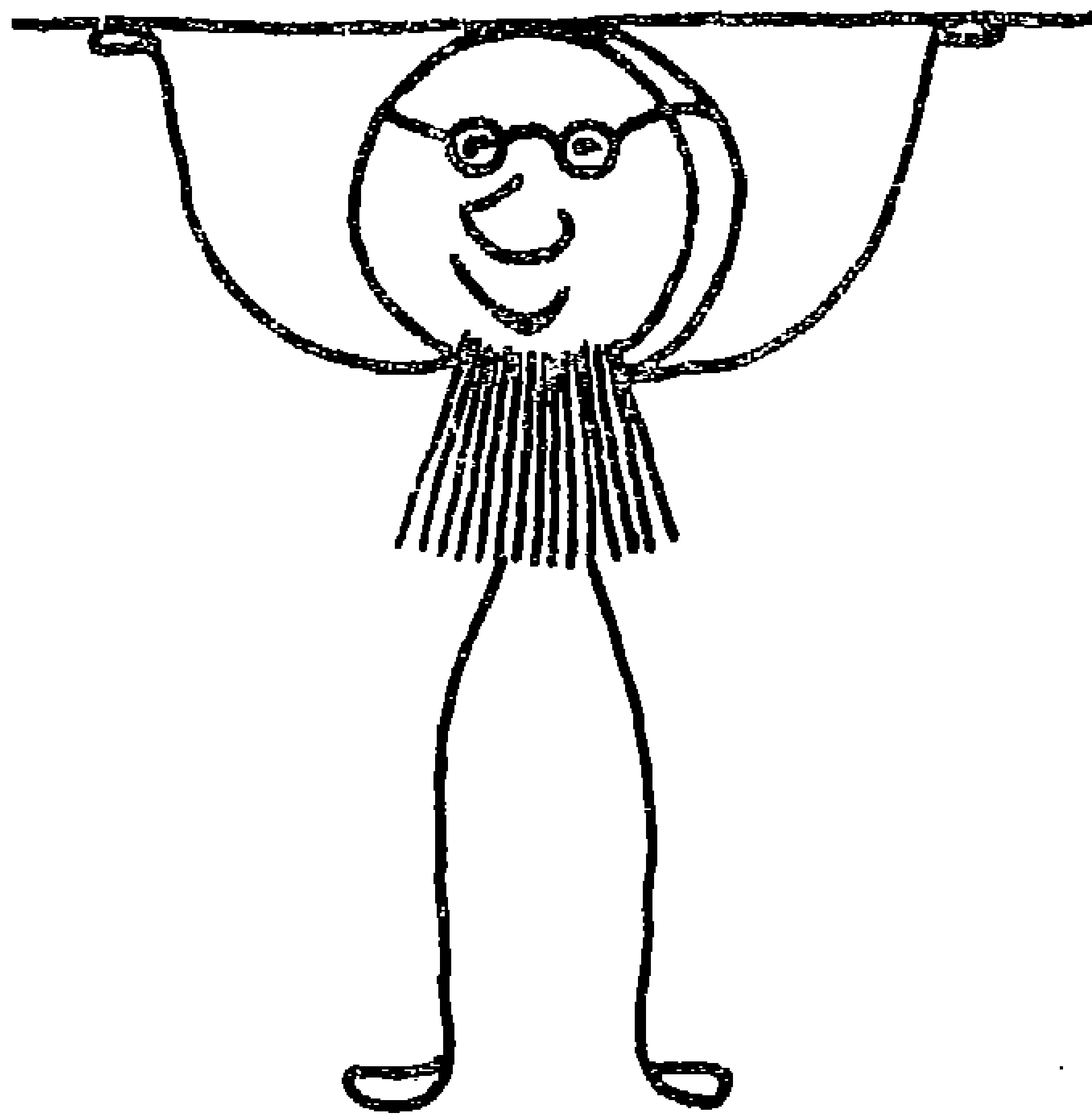
رسم رقم (١٣ – ١٩)

وقاية ملفات المحرك :

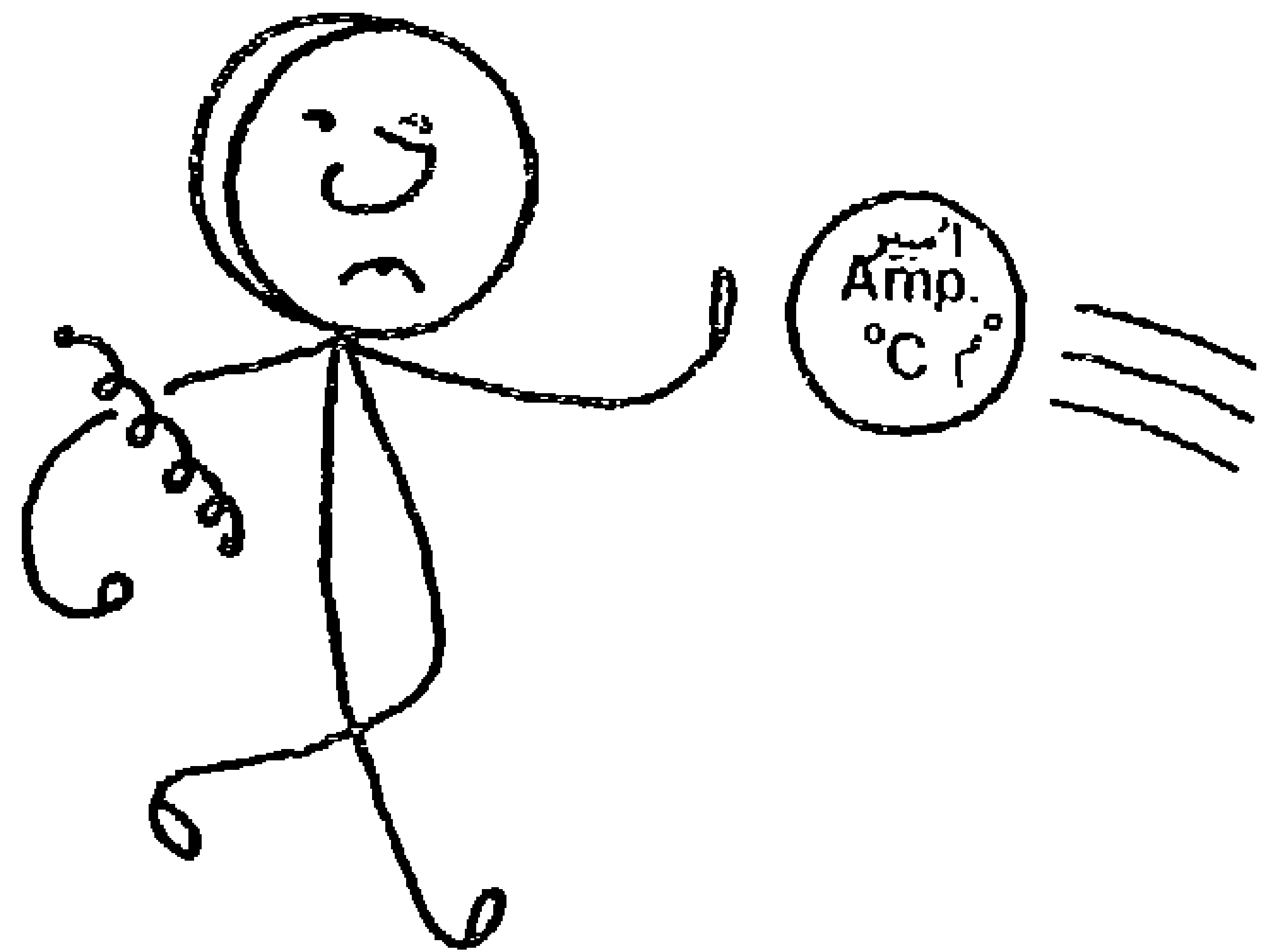
إن حقيقة أن وحدة التقويم الثرمستور (PTC) تصل إلى مقاومة عالية جدا بسرعة ، معناها أيضا أنها تعمل على وقاية ملفات التقويم من الإحتراق كما يوضح ذلك الرسم رقم (١٣ – ٢٠) .

عمر وحدة التقويم الثرمستور (PTC) :

إن وحدة التقويم الثرمستور (PTC) لا تشتمل على أجزاء أو قطع تماس (كونتاكت) متحركة ، ولذلك لا تحدث من استعمالها مشاكل التشويش لأجهزة الاستقبال (الراديو) أو التليفزيون . وأيضا يؤدى ذلك إلى طول عمر وحدة التقويم كما يوضح ذلك الرسم رقم (١٣ – ٢١) .



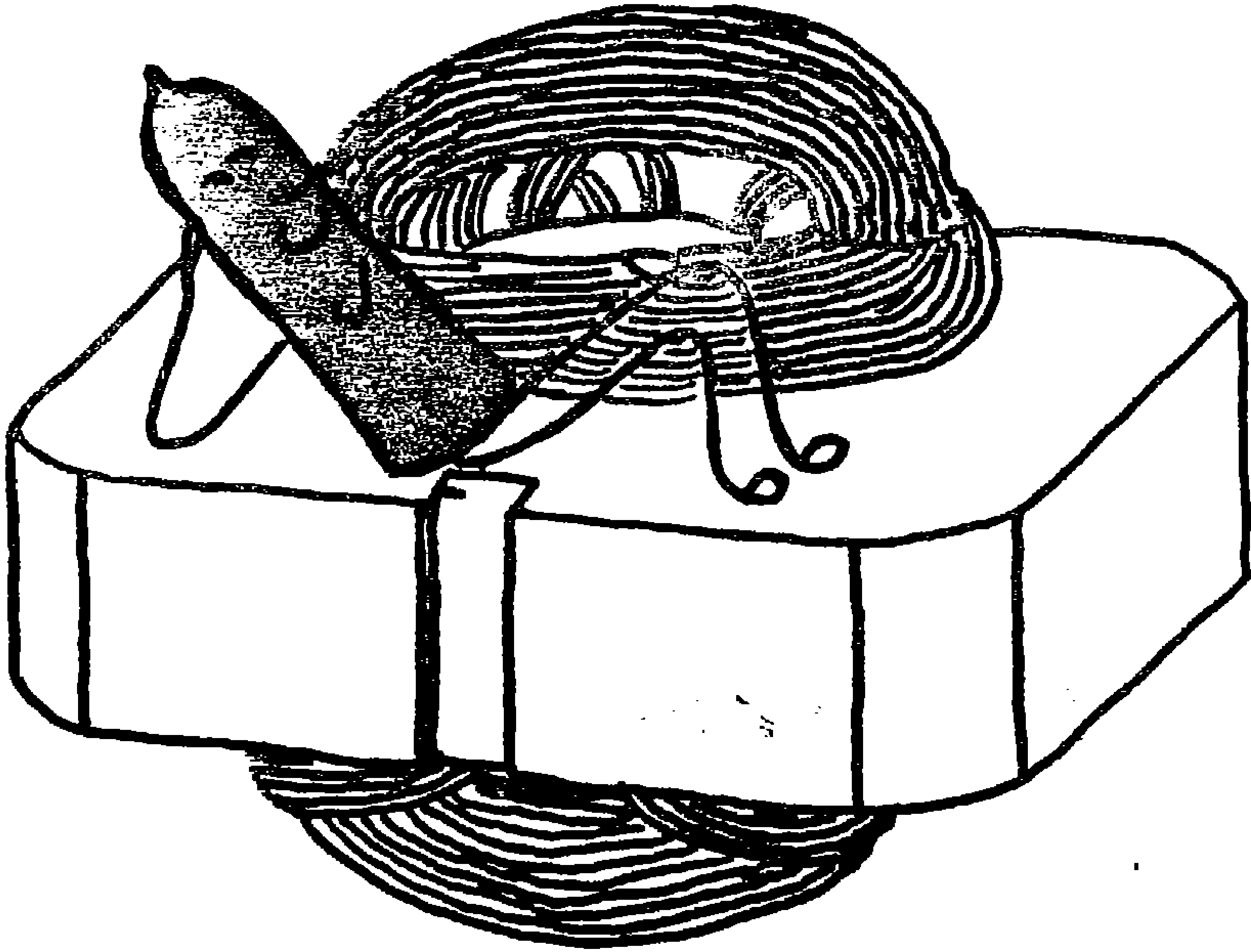
رسم رقم (١٣–٢١)



رسم رقم (١٣–٢٠)

قاطع وقاية ملفات المحرك :

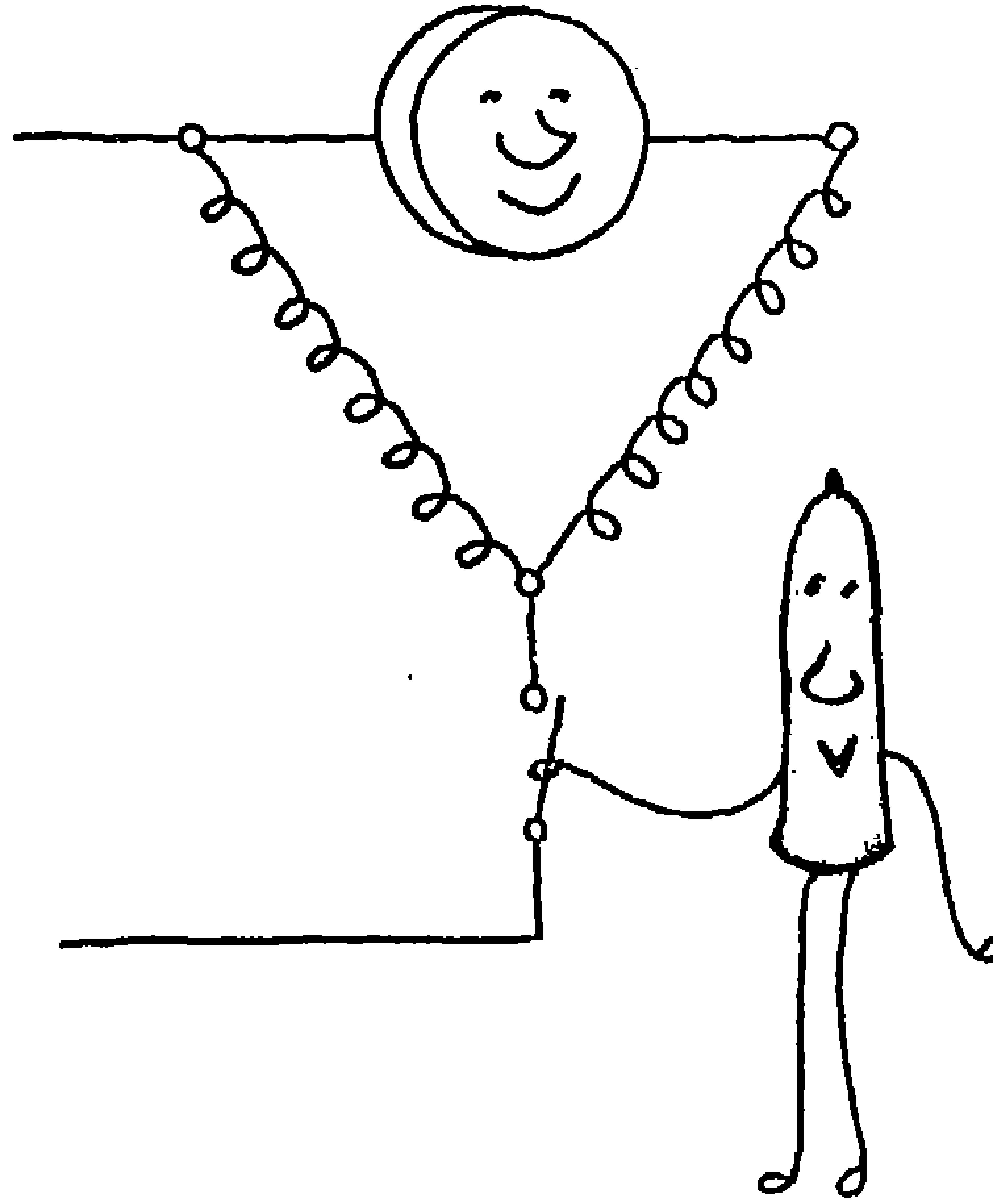
إن قاطع وقاية ملفات المحرك هو مجموعة من قطع تماس (كونتاكت) مغلقة « Encapsulated » موضوعة بين ملفات المحرك كما يوضح ذلك الرسم رقم (١٣ - ٢٢) . ومعنى تواجد هذا القاطع بهذا الشكل داخل ملفات المحرك أنه يتأثر بدرجة أسرع من قاطع الوقاية الخارجي . إن قاطع وقاية الملفات هذا يمكن أن يعمل مع كل من وحدة التقويم الثرمستور (PTC) أو أي ريلاى تقويم عادى .



رسم رقم (١٣-٢٢)

عمل قاطع وقاية الملفات :

إن قاطع وقاية ملفات المحرك له خاصية أن قطع تماسه (كونتاكت) تفتح عندما تصبح درجة حرارة هذه الملفات مرتفعة جدا أو عندما يكون التيار الذى يسحبه المحرك كبيرا جدا (وذلك فى حالة وجود عارض فى التقويم) . إن « فتح » قاطع وقاية الملفات يقطع مرور التيار فى كل من ملفات التقويم والملفات الأساسية (الدوران) كما هو موضح بالرسم رقم (١٣ — ٢٣) .

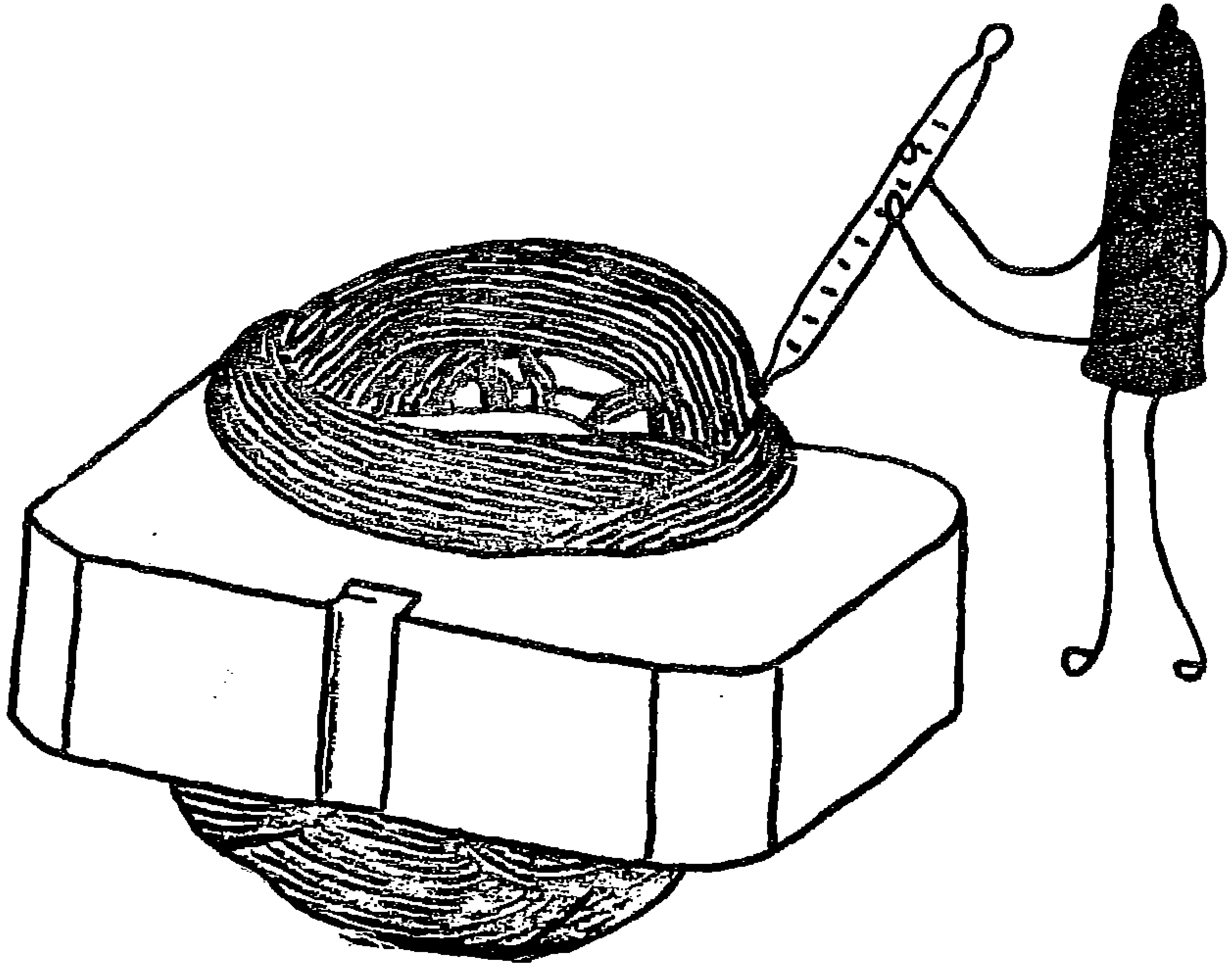


رسم رقم (١٣-٢٣)

زمن الفصل :

إن قاطع وقاية ملفات المحرك لا يسمح بتقويم الضاغط مرة أخرى حتى تصبح درجة حرارة ملفاته مقبولة . إن زمن الفصل « Out time » يمكن أن يتغير من بضع دقائق قليلة فى حالة الضواغط الباردة و٤٥ دقيقة إذا كانت

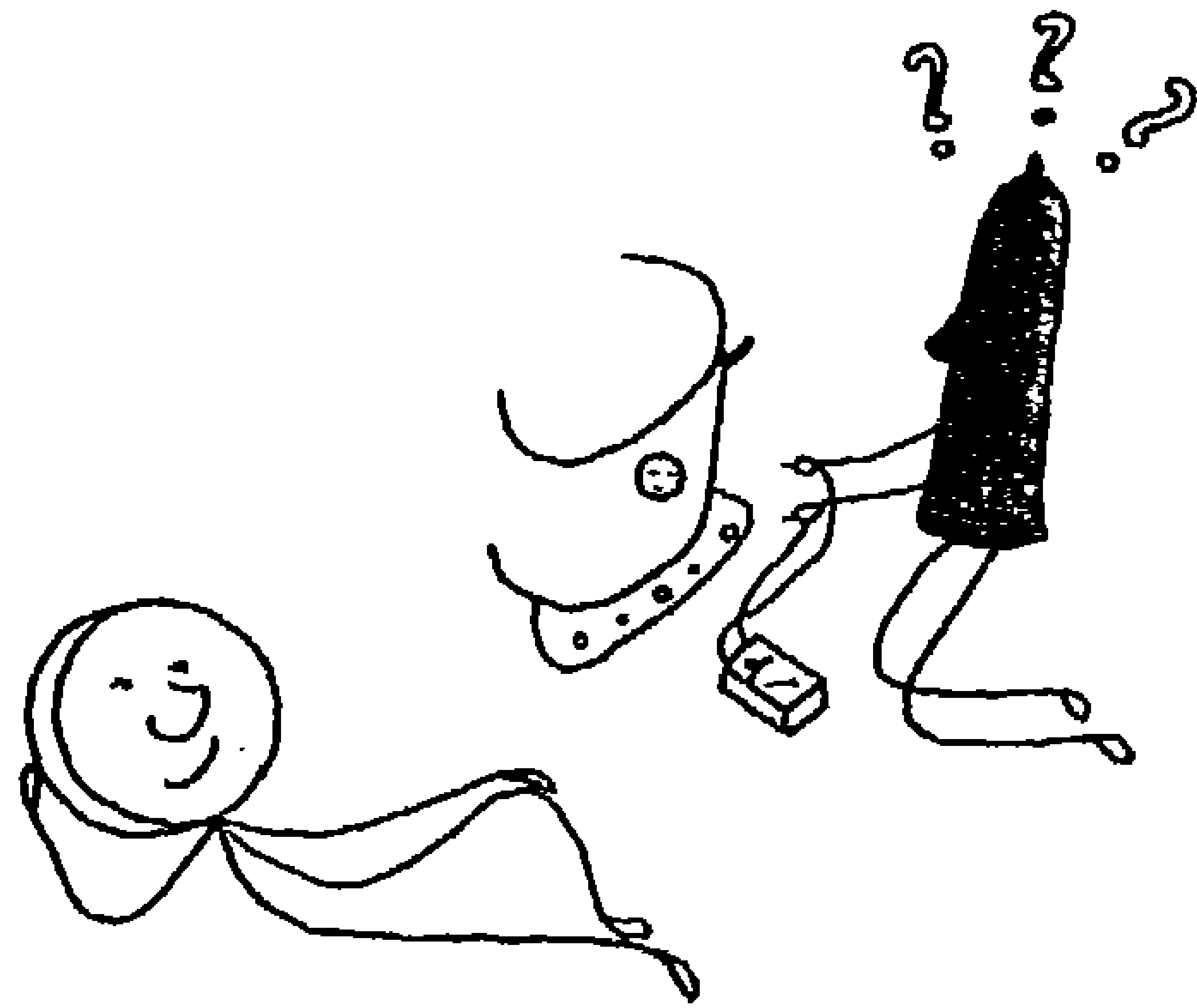
درجة حرارة غلاف جسم الضاغط أعلى من ١٢٠° م كما يوضح ذلك الرسم رقم (١٣ - ٢٤).



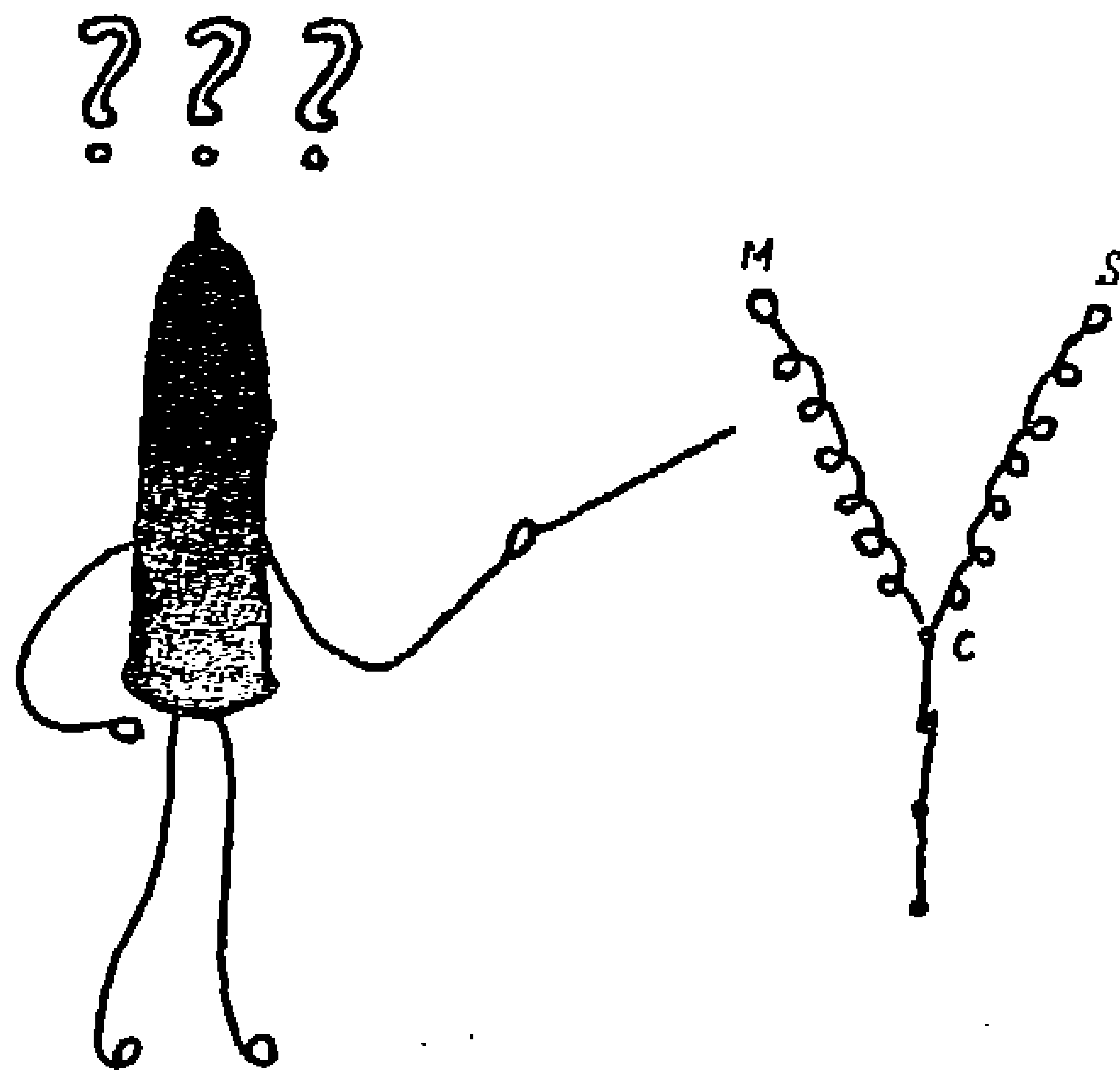
رسم رقم (١٣-٢٤)

زمن الفصل :

فى حالة عدم إمكان إدارة الضاغط ، يستعمل جهاز أوهميتر كما هو موضح بالرسم رقم (١٣ - ٢٥) أو لمبة اختبار لفحص إذا كان قاطع وقاية الملفات قد فصل أو إذا كان قد حدث قطع بأسلاك هذه الملفات



رسم رقم (١٣ – ٢٥)



رسم رقم (١٣ – ٢٦)

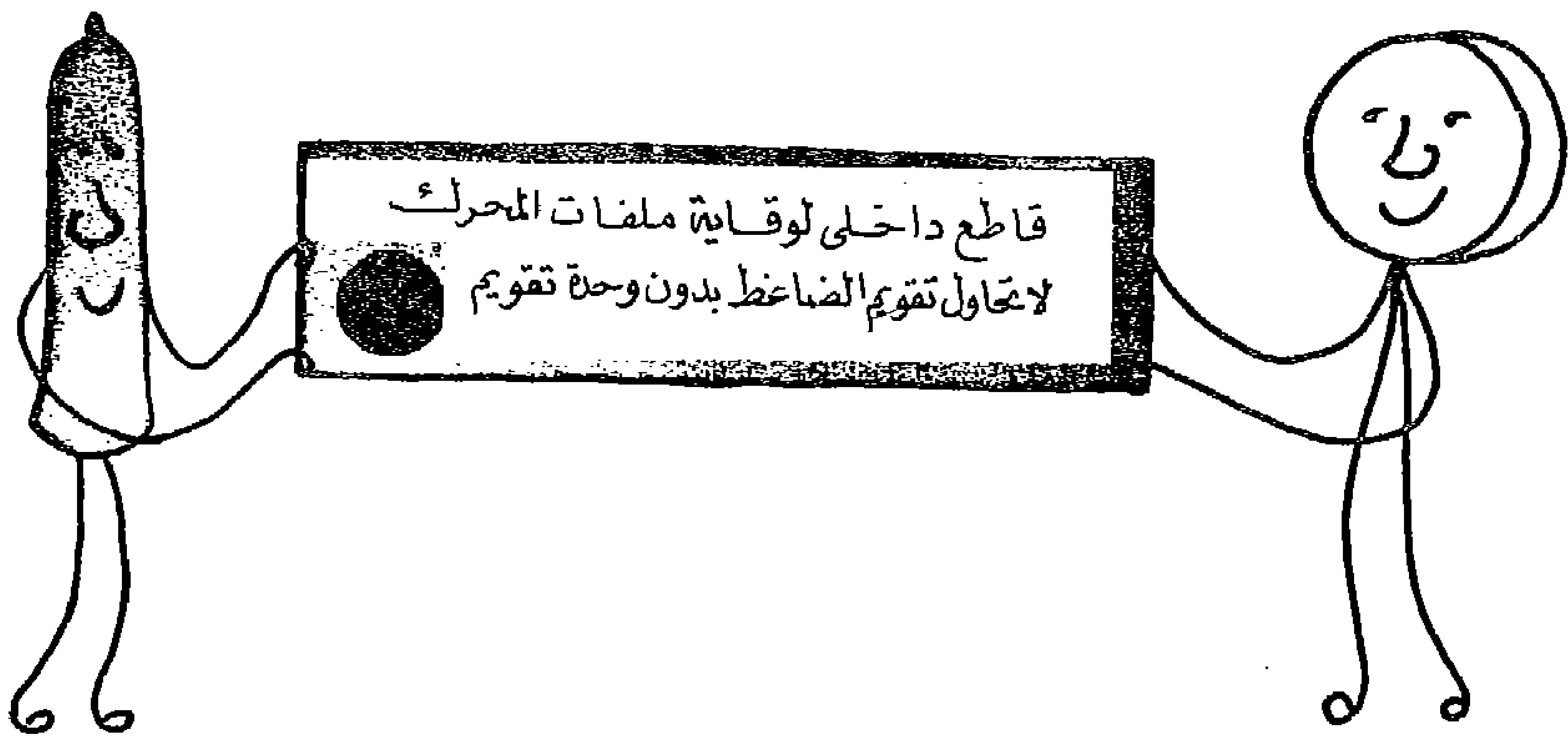
قياس مقاومة ملفات المحرك :

إذا وجد تيار خلال الملفات الأساسية (الدوران) وملفات التقويم (بين أطراف النهايات S, M) ، ولكن لا يوجد تيار بين C,M أو C, S . فإن ذلك يوضح فصل قاطع وقاية ملفات المحرك . وفى هذه الحالة لا نحتاج فقط إلا إلى الانتظار حتى يُعيد القاطع إعادة قفل نفسه (Reset) . أما من الناحية الأخرى فى حالة عدم وجود تيار بين S,M ، فإنه يكون هناك قطع فى أسلاك أحد ملفات المحرك ، ويلزم فى هذه الحالة استبدال الضاغط بآخر جديد .

والرسم رقم (١٣ – ٢٦) يوضح ذلك .

لوحة التحذير :

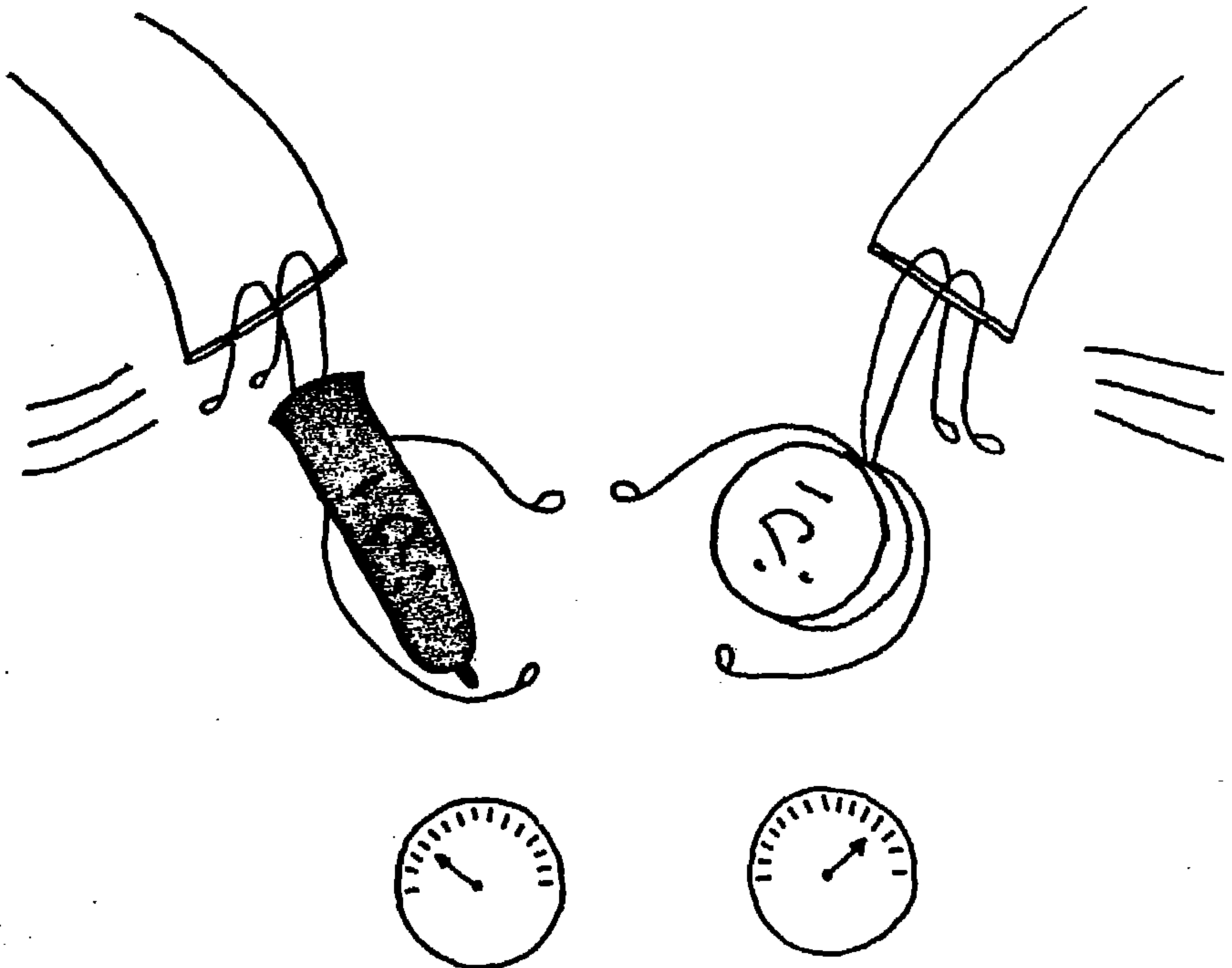
يوجد بضواغط « دانفوس » من طراز SC, FR, TL لوحة تحذير حمراء مثبتة بغلاف جسم الضاغط ، موضح بالسطر العلوى بها كما هومبين بالرسم رقم (١٣ – ٢٧) أن الضاغط مجهز بقاطع داخلى لملفات المحرك ، وذلك حتى نتنبه لوجود هذا القاطع ونتحاشى تخريد الضاغط واستبداله بآخر جديد وذلك فى حالة حدوث فصل مؤقت لهذا القاطع . إن السطرين التاليين الموجودين بهذه اللوحة تُقرأ « لا تحاول تقويم الضاغط بدون وحدة تقويم » وذلك كتحذير يبين أن مقاومة دائرة التقويم تكون صغيرة جدا فى حالة عدم تركيب وحدة تقويم بالضاغط . فإذا حاولنا تقويم الضاغط بدون وحدة التقويم ، فإنه يوجد خطر لعدم وجود وقت ليتأثر ويعمل قاطع وقاية ملفات المحرك ، وينتج عن ذلك إحتراق محرك الضاغط



رسم رقم (١٣ – ٢٧)

التحكم :

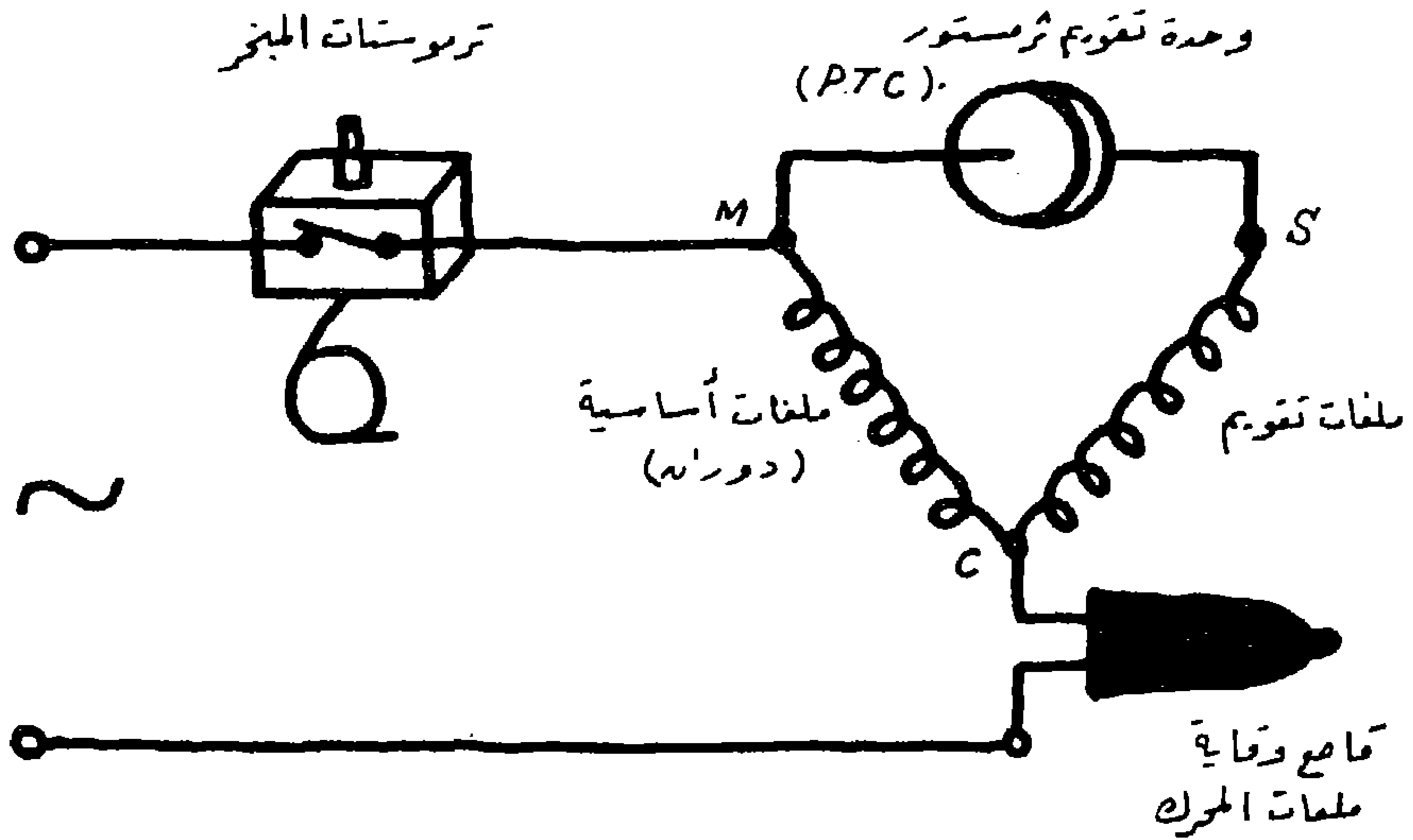
عندما تعمل وحدة التقويم الترمستور (PTC) وقاطع وقاية ملفات المحرك معا ، يجب أن نتذكر أن كلاهما يحتاج إلى وقت ليبرد قبل أن يوصلا (Cut-in) مرة أخرى كما يوضح ذلك الرسم رقم (١٣ – ٢٨) . بعد فصل التيار أو فتح قاطع وقاية الملفات يجب أن لا تحاول تقويم الضاغط حتى تتأكد تماما أن كل من وحدة التقويم الترمستور (PTC) وقاطع وقاية ملفات المحرك قد بردت بدرجة كافية ، وذلك حتى لا يكون هناك خطر من أحدهما فقط تكون قد أصبحت مستعدة للعمل ، وما ينتج عن ذلك من تكرار محاولة تقويم الضاغط ، ومع ذلك فإن الضاغط لا يتمكن من القيام . .



رسم رقم (١٣–٢٨)

الدائرة الكهربائية :

الرسم رقم (١٣ – ٢٩) يوضح دائرة كهربائية مبسطة تشتمل على ترموستات مبخر ، ووحدة تقويم من نوع الثرمستور (PTC) ، وقاطع وقاية لملفات محرك الضاغط .



رسم رقم (١٣–٢٩)

فحص عوارض الضواغط من طراز « دانفوس » SC, FR, TL .

المجهزة بوحدة تقويم ثرمستور (PTC) وقاطع وقاية مركب داخل ملفات المحرك .

تحديد مكان العارض .

(ينظر الشرح الخاص بذلك بصفحة ٩٣ من الكتاب) .

ضواغط «دانفوس» التى تستعمل فى عمليات الخدمة وكبديل لضواغط من صناعات أخرى مختلفة
وأحجام الثلاجات والمجمدات (الفريزرات) التى تركب بها
(تعمل بتيار ٢٢٠ فولت/٥٠ ذبذبة فى الثانية . عند درجات حرارة المناطق الحارة. أقصاها ٥٠° م)

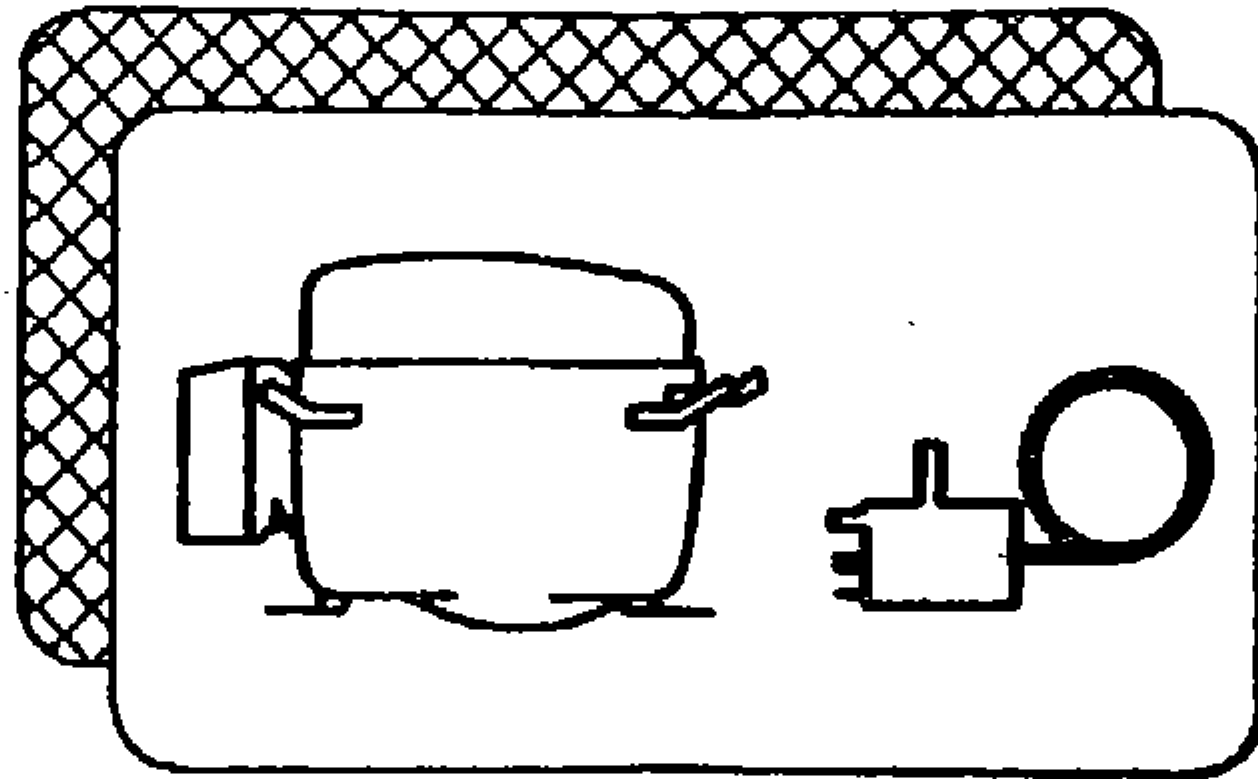
دانفوس	أ.إيه.ج A.E.G	اسبيرا	بوش	يونيت يونيداد ترد G.E.	ماتسوشيتا	نيتشى	برستكولد	دانفوس (خدمة)	للاجات باب واحد حتى لتر	للاجات بابين حتى لتر	مجمدات (فريزرات) حتى لتر
PW 3.5K6 PW3.5 K7 PW4.5 K7 PW4.5 K9	LK 39.0 LK 45.0	A1055 A A 1075 A A1085A	V577 V 612 V763 V792	AE 12Z7 AE 8ZA7	FNE 65 W FNE 75W FNE 100W	M3.5J M4J	AS 12 AS8	PW4.5 K9	٢٥٠	٢٠٠	١٥٠
PW5.5K9 PW5.5K11	LK 55.2 LK55.4	A1111A	V987 V1040	AE65ZD7 AE66ZD7 AE 6ZD7	FNE110W FNE125W	M5 M5J	AS6 AS66	PW 5.5 K11 O.C	٣٠٠	٢٥٠	٢٢٥
FR 7.5A FR 7.5B PW 7.5K14			V1350	AE55ZF9 AE5ZF9	FNE140W	M7 M7J M7K M7KJ M7HK	AM5ZF	* FR7.5B O.C.	٤٠٠	٣٢٥	٣٠٠
FR 8.5A FR 8.5B FR10A FR10B PW 9K18 PW11K22		A1116A A1118A E1121A E3121A		AE4ZF11	FNE160W FNE175W	M9 M9J A9M9K M9KJ M11 M11 M11K	AM4C AM 43	* FR 8.5B O.C	٥٥٠	٤٥٠	٤٠٠
SC 12A SC 12B		T1124A T3124A T1128A T3128A		AE1410		A13 A23K		* SC12B O.C	٧٥٠	٦٠٠	٥٠٠

* الأجزاء الكهربائية يمكن أن تورد إما للتقويم ذو العزم المنخفض او العالى. نفس الضاغط يستعمل للتقويم ذو العزم المنخفض والعالى
لتحويل اللترات إلى أقدام مكعبة تضرب × ٠٫٠٣٥.
OG - الضاغط يشتمل على مبرد زيت

استبدال الضواغط من طراز

« دانفوس »

سبق أن تكلمنا فى الفصل الثانى من الكتاب عن طريقة تغيير الضاغط . ونظرا لأهمية هذا الموضوع فى الوقت الحاضر بالنسبة لعمليات إصلاح الثلاجات والمجمدات « الفريزرات » بوجه عام . سنقدم فيما يلى الخطوات الأساسية التى تتبع عند استبدال الضاغط التالف بآخر جديد ، موضحة بمجموعة كاملة من الرسومات التى تشرح لنا خطوات هذه العملية بالتفصيل .



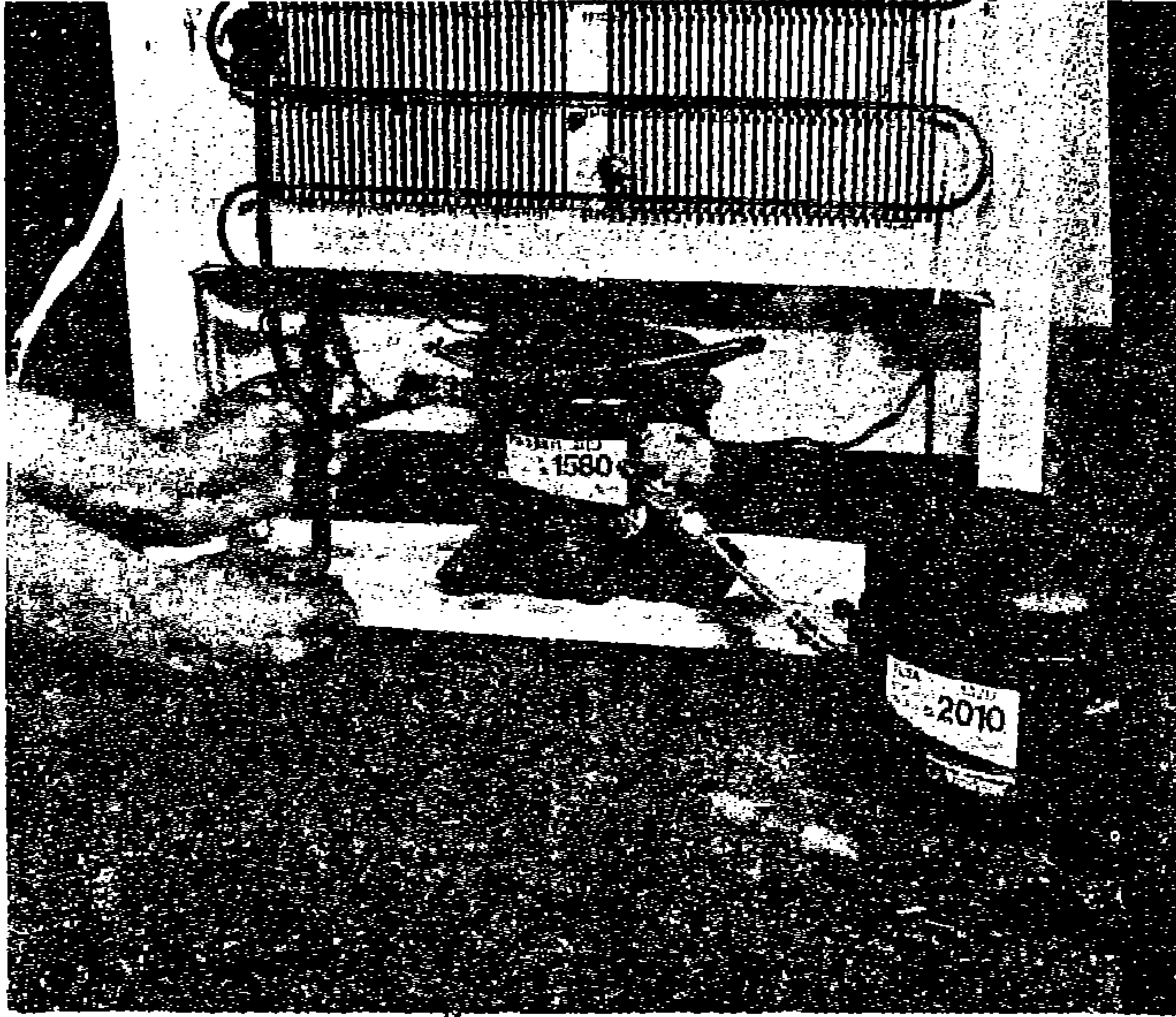
الجدول التالى يبين لنا باختصار العوارض التى قد تتواجد بدوائر التبريد المحكمة القفل . هذا ويلزم دائما تحديد نوّع هذا العارض وذلك قبل البدء فى إجراء عمليات الإصلاح اللازمة .

جداول العوارض التى قد تتواجد بدوائر التبريد المحكمة القفل

العارض . . .	درجة حرارة الكابينة	درجة حرارة التبخر	درجة حرارة التكاثف	التحميص خلال المبخر	مدة تشغيل الضاغط	مدة تعادل الضغط
سدد بناحية الضغط .	مرتفعة			يزداد		أطول
نقص بشحنة مركب التبريد.		منخفضة		يزداد		
انخفاض فى السعة .	مرتفعة	مرتفعة			أطول	أقصر
المكثف درجة حرارته مرتفعة .	مرتفعة	مرتفعة	مرتفعة			
زيادة فى شحنة مركب التبريد .	مرتفعة	مرتفعة	مرتفعة			

أجزاء الاستبدال ووصلات المواسير :

يلزم إعداد أجزاء الاستبدال وذلك قبل فتح دائرة التبريد . قم بلحام قطعة قصيرة من المواسير بماسورة التفريغ والشحن (Process Tube » الموجودة بالضاغط الجديد ، وقم بتنظيف جميع الوصلات كما هو موضح بالرسم رقم (١٣ – ٣٠) وذلك قبل البدء فى قطع المواسير الموصلة بالضاغط التالف وذلك لتحاشى دخول مواد غريبة وأوساخ داخل الدائرة .



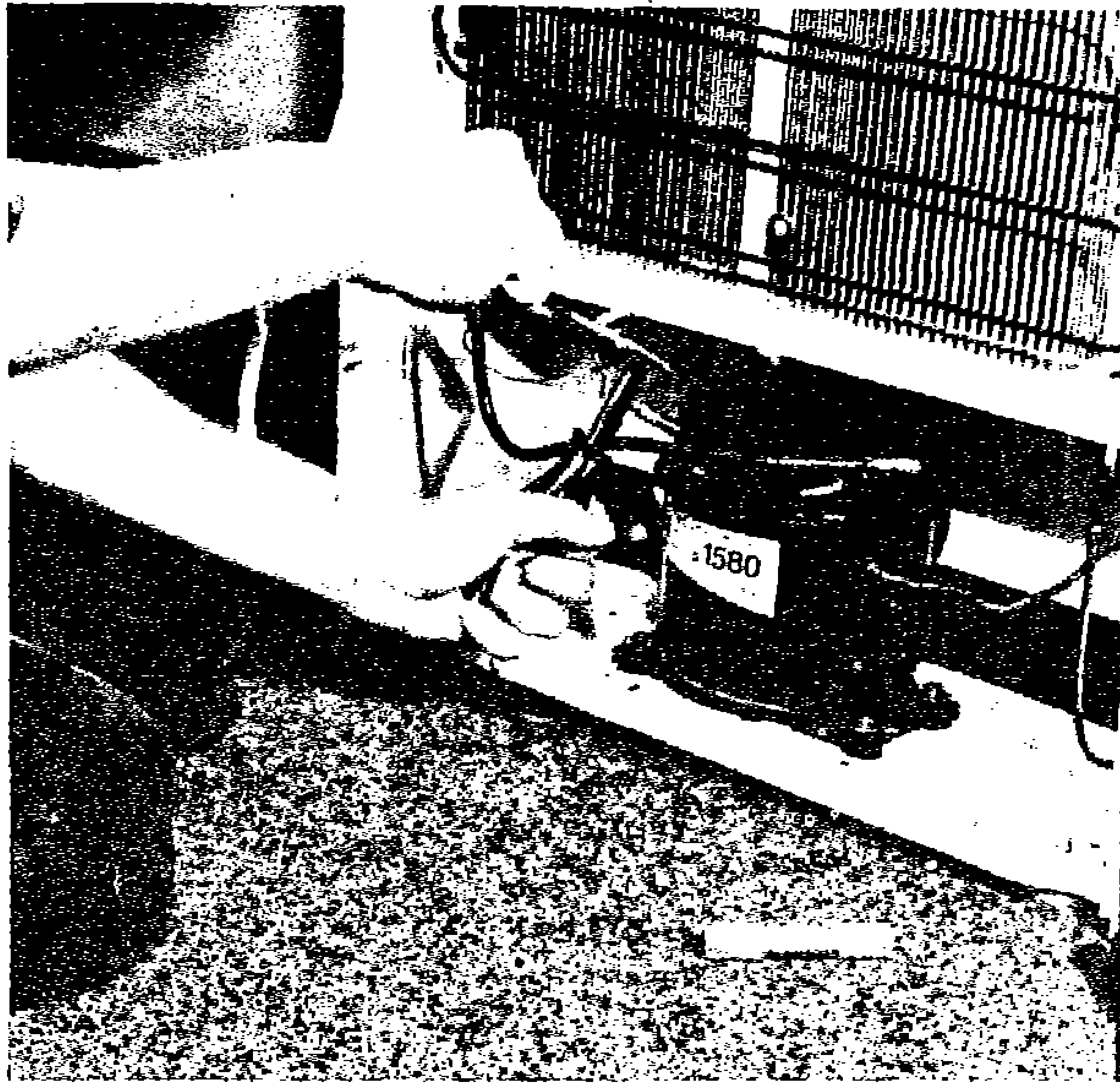
رسم رقم (١٣ — ٣٠) - لحام قطعة من المواسير بماسورة التفريغ والشحن الموجودة بالضاغط الجديد ، وتنظيف جميع الوصلات

فتح دائرة التبريد :

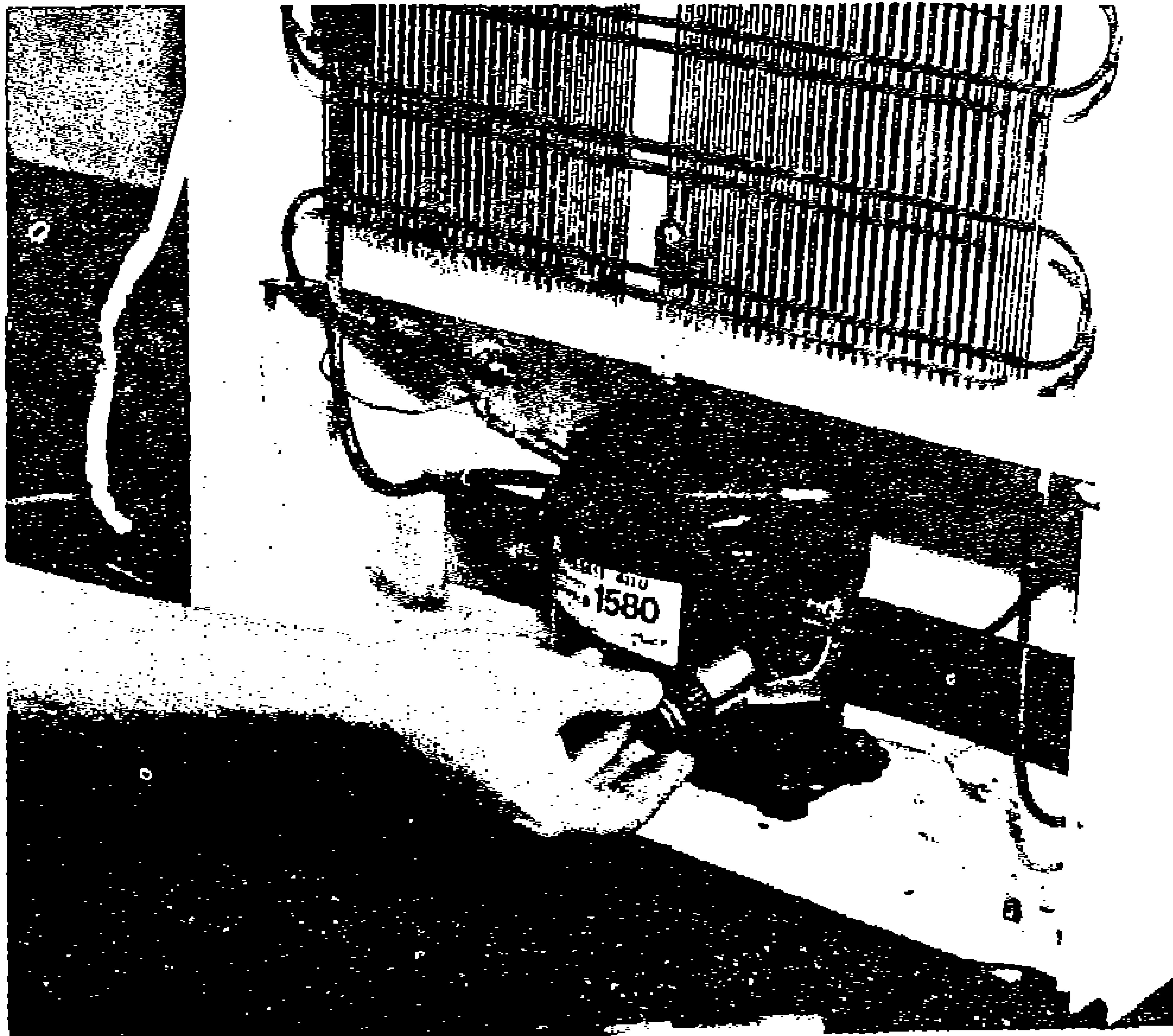
قم بعمل حز بالماسورة الشعرية وذلك بواسطة مبرد مثلث . وبعد ذلك تقطع الماسورة عند مكان هذا الحز باستعمال زرادية كما هو موضح بالرسم رقم (١٣ — ٣١) .

فك الضاغط التالف :

يفك الضاغط التالف باستعمال قطاعة مواسير كما هو مبين بالرسم رقم (١٣ — ٣٢) وذلك إذا كانت المواسير الموصلة بهذا الضاغط ذات أطوال كافية — وإلا قم باستعمال بورى اللحام فى فك هذه المواسير من وصلاتها الموجودة بالضاغط .



رسم رقم (١٣-٣١) - عمل حز بالماسورة الشعرية ،
وقطع الماسورة عند مكان هذا الحز



رسم رقم (١٣-٣٢) - فك الضاغط التالف باستعمال قطاعة المواسير

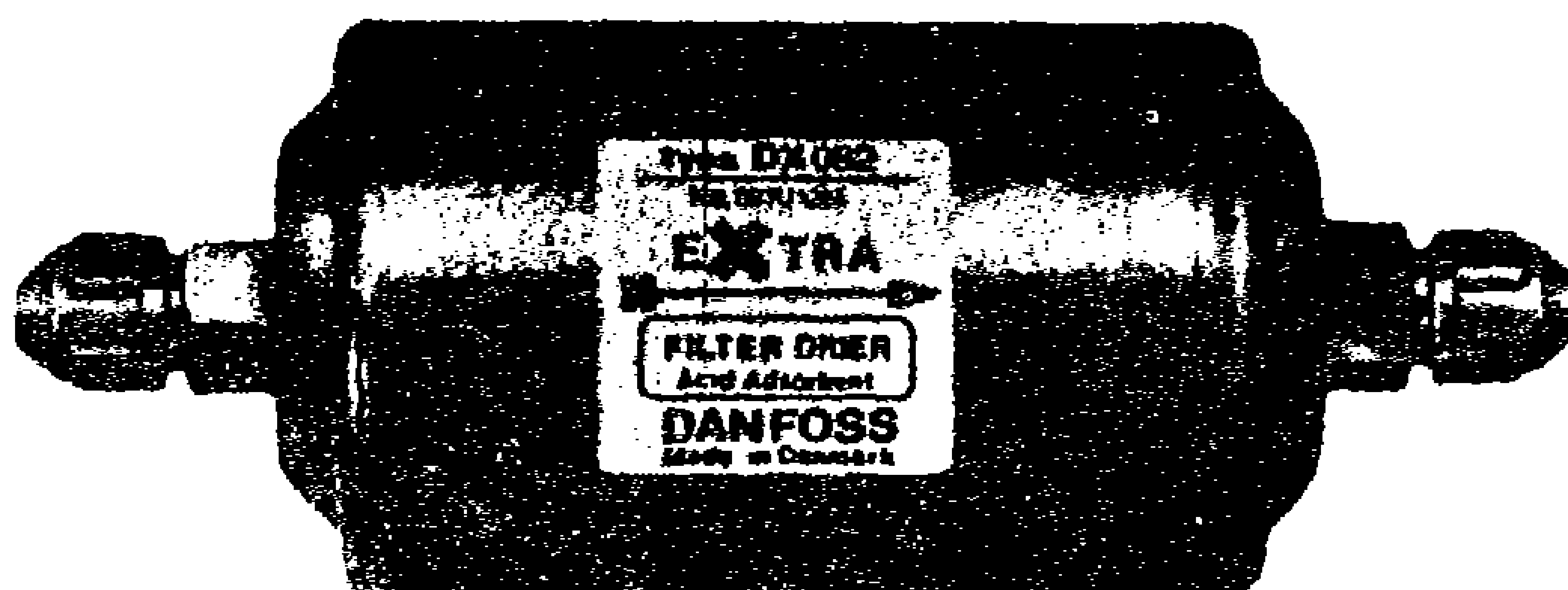
وجود تلوث بدائرة التبريد :

قم بفحص لون الزيت الموجود بالضاغط التالف كما هو موضح بالرسم رقم (١٣ - ٣٣) . فإذا كان لون هذا الزيت غامقا أو يحتوى على ذرات ذات لون غامق ، فإنه يلزم فى هذه الحالة تنظيف دائرة التبريد وذلك قبل تركيب الضاغط الجديد .

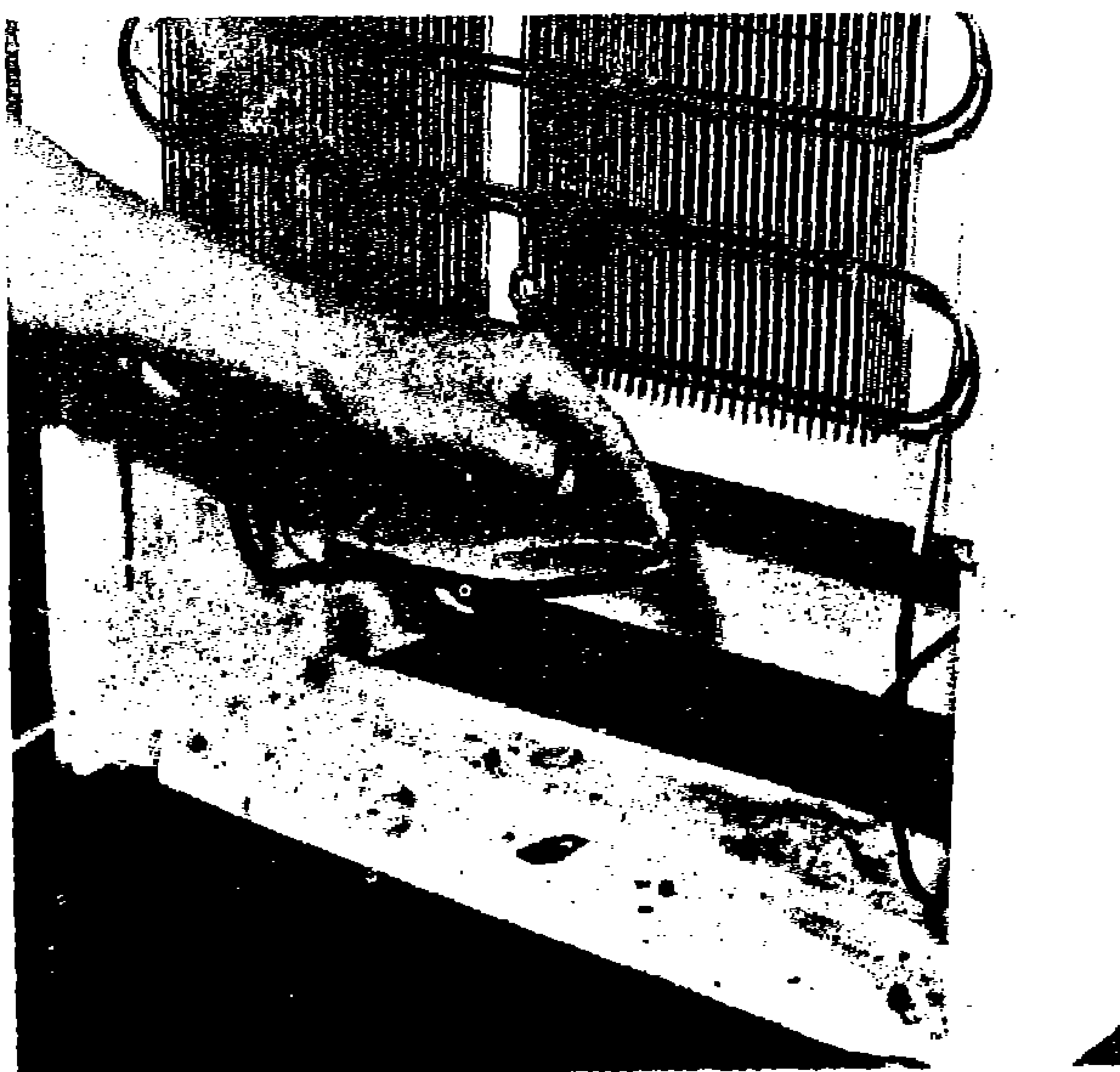


رسم رقم (١٣-٣٣)- فحص لون الزيت الموجود بالضاغط التالف

وكبديل لإجراء ذلك ، قم بتركيب مرشح / مجفف من النوع الخاص بدوائر التبريد التى يكون محرك الضاغط قد احترق بها (Burn Out Filter) كالظاهر بالرسم رقم (١٣ - ٣٤) وذلك بخط سحب الضاغط الجديد .



رسم رقم (١٣-٣٤) - المرشح/المجفف من النوع الخاص بدوائر التبريد التى يكون محرك الضاغط قد احترق بها



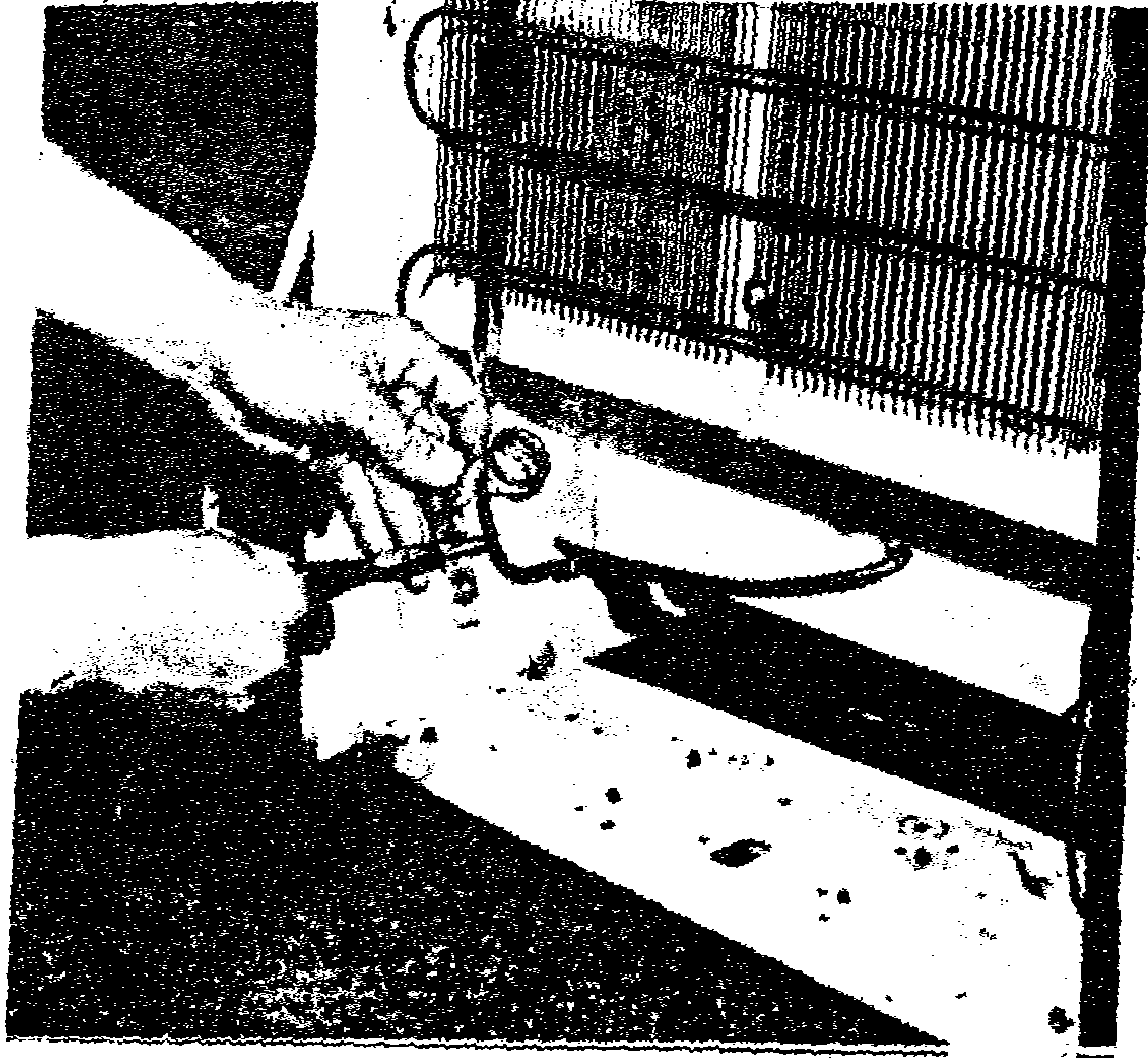
رسم رقم (١٣-٣٥) - إمرار غاز نيتروجين جاف خلال دائرة التبريد

إمرار غاز نيتروجين خلال دائرة التبريد :

قبل تركيب الضاغط الجديد ، يمرر غاز نيتروجين جاف خلال الدائرة كما هو موضح بالرسم رقم (١٣ - ٣٥) وذلك لرفع أية بقايا من مركبات التبريد ، ولخلق جو غير فعال لإجراء عمليات اللحام التى ستجرى فيما بعد .

عمل ثنية وقوف بالماسورة الشعرية :

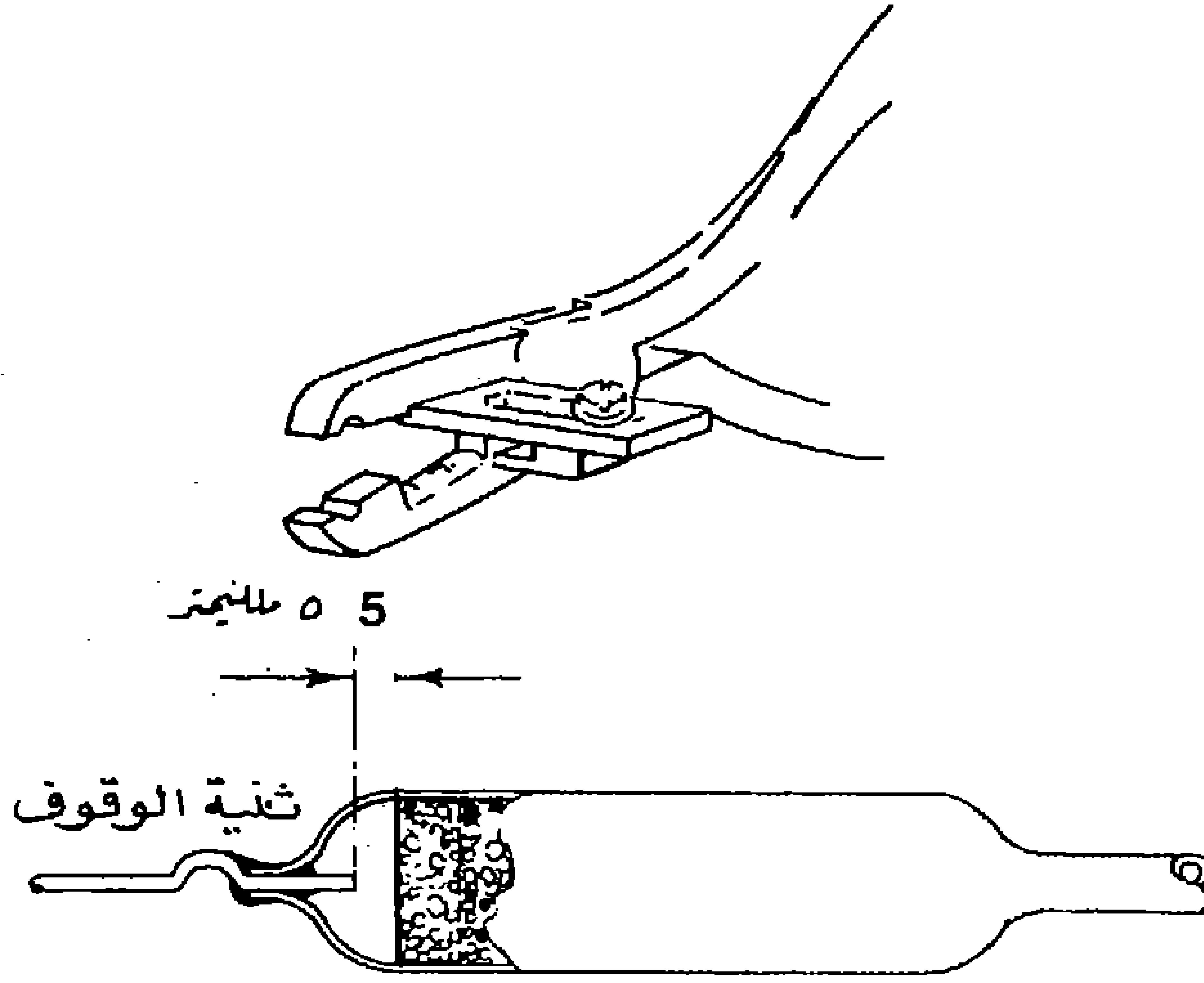
قم بعمل ثنية وقوف بالماسورة الشعرية وذلك باستعمال زرادية خاصة كما هو مبين بالرسم رقم (١٣ – ٣٦) .



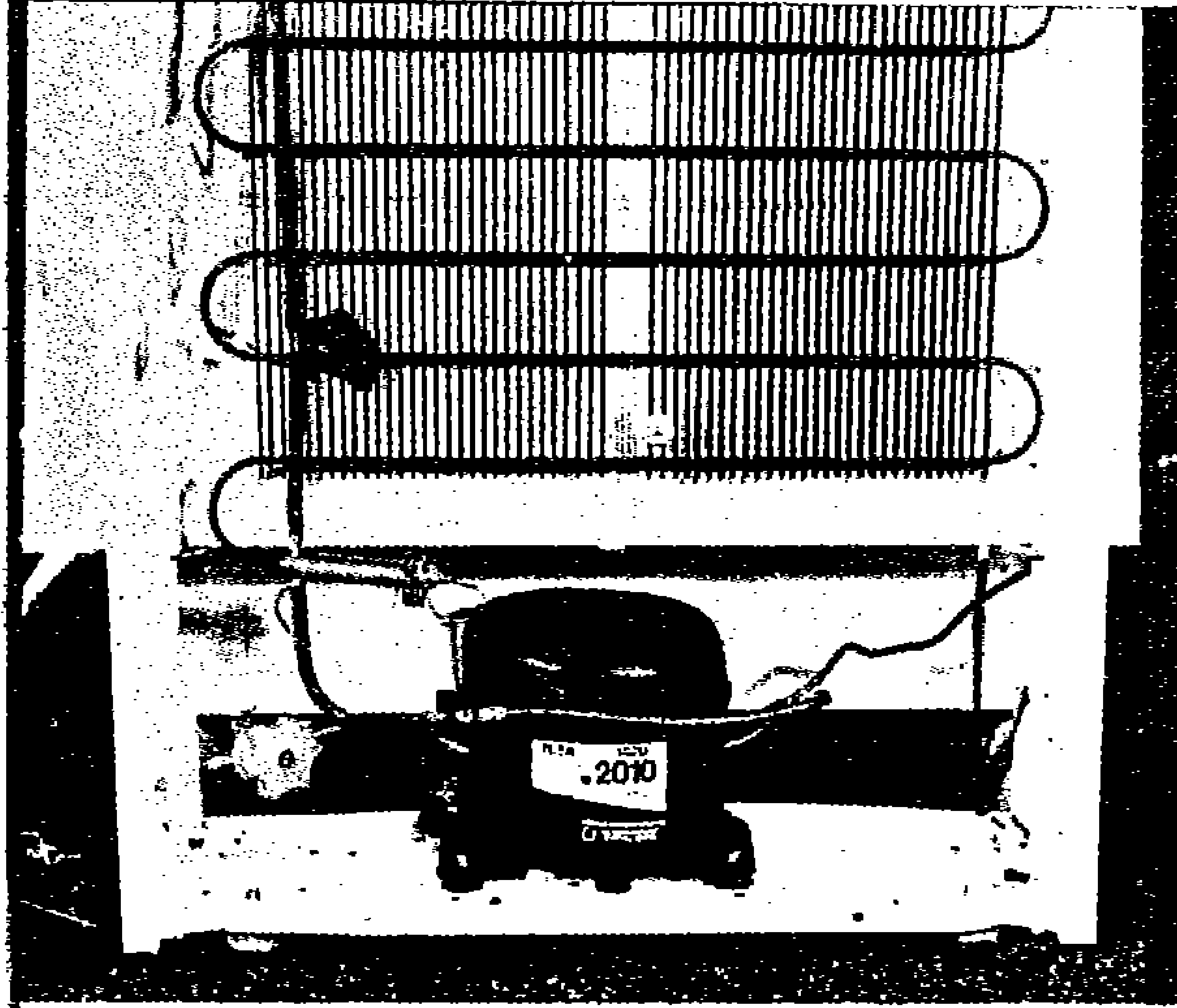
رسم رقم (١٣ – ٣٦) – عمل ثنية وقوف بالماسورة الشعرية باستعمال زرادية خاصة

إدخال الماسورة الشعرية بالمرشح :

عند إدخال الماسورة الشعرية بالمرشح ، يجب أن لا تلامس نهايتها الشبكة الموجودة داخل هذا المرشح كما هو ظاهر بالرسم رقم (١٣ – ٣٧) . إذ أنه فى حالة ملامستها لهذه الشبكة فإنها قد تسبب حدوث سدد وذلك بعد مضى بعض الوقت . هذا وتظهر بأعلى هذا الرسم أيضا الزرادية الخاصة بعمل ثنية الوقوف بالماسورة الشعرية السابق ذكرها .



رسم رقم (١٣-٣٧) - إدخال الماسورة الشعرية داخل المرشح .
وتظهر بأعلى الرسم الزرادية الخاصة بعمل ثنية الوقوف



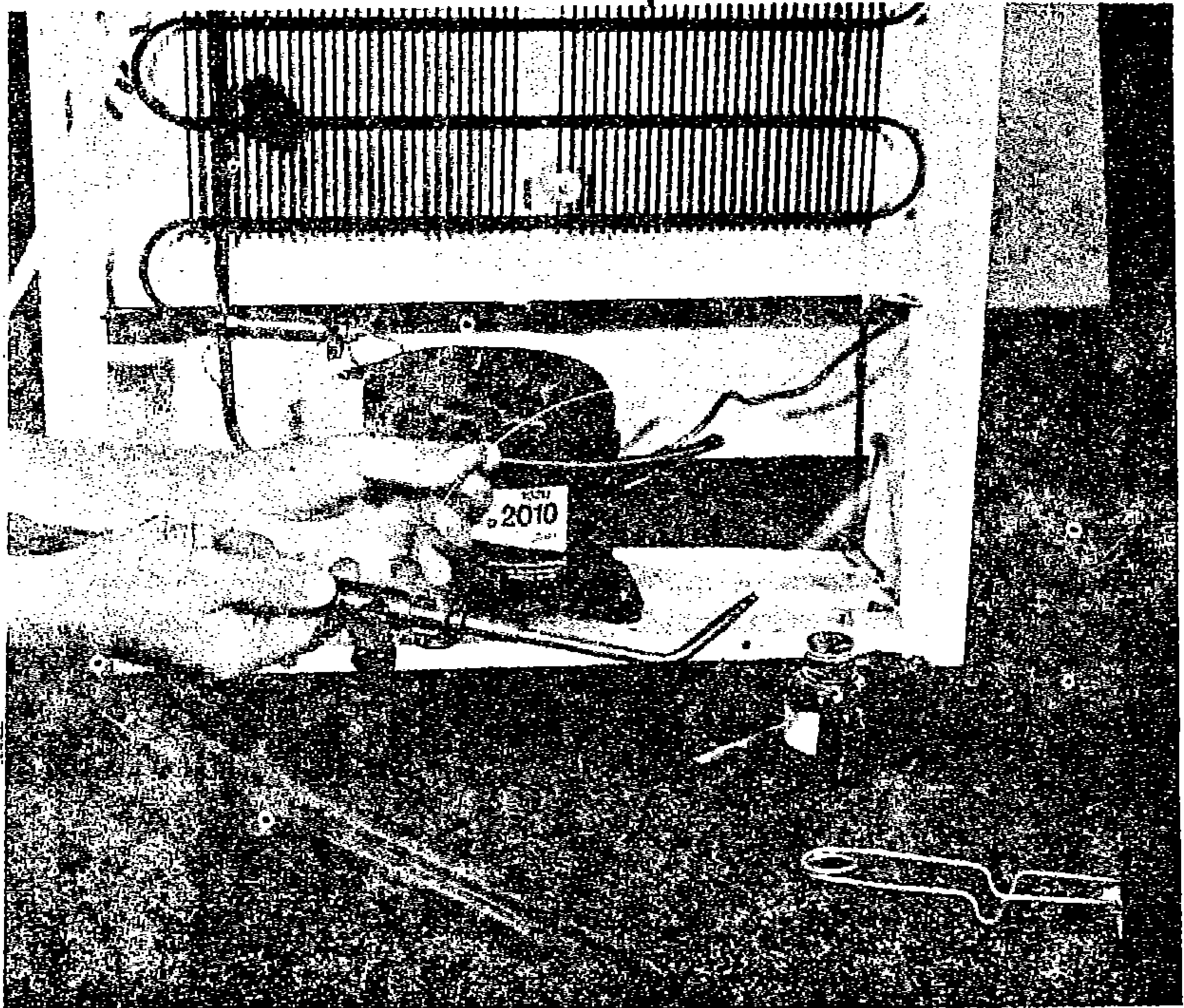
رسم رقم (١٣ - ٣٨) - المجفف الذى يركب بدائرة التبريد بعد فتحها

المجفف :

عندما تفتح دائرة التبريد المحكمة القفل ، يلزم دائما استبدال المجفف المركب أصلا بهذه الدائرة بآخر جديد كما هو مبين بالرسم رقم (١٣ - ٣٨)

المادة المساعدة لعملية اللحام (فلكس) :

يجب أن تنساب المادة المساعدة لعملية اللحام (فلكس) إلى أسفل داخل ثغرة مكان اللحام . وتتم هذه العملية باستعمال هذه المادة بعد إذابتها بالكحول بواسطة فرشة صغيرة . يخلط مقدار ١/٣ (فلكس) مع ٢/٣ كحول . وتلحم جميع وصلات المواسير بالطريقة الظاهرة فى الرسم رقم (١٣ - ٣٩) .



رسم رقم (١٣-٣٩) - لحام وصلات المواسير

مواد اللحام :

(ا) – مادة اللحام التى تستعمل بوصلات المواسير الصلب (حديد – نحاس أو حديد – حديد) .

تحتوى على ٣٠٪ فضة + (نحاس – زنك – سلينيوم) + (فلكس) .

مدى درجة الإنصهار : ٦٥٥° م – ٧٥٥° م . .

(ب) – مادة اللحام التى تستعمل بوصلات النحاس النقى (نحاس – نحاس) .

سبائك الفوسفور بدون (فلكس) .

تحتوى على ٢ – ١٥٪ فضة + (نحاس – فوسفور) .

مدى درجة الإنصهار : ٦٤٠° م – ٧٤٠° م .

هذا والضواغط من طراز « دانفوس » TL,FR, SC بها وصلات صلب مطلية بالنحاس ، ولهذا يمكن استعمال أية مادة من مواد اللحام المذكورة فى كل من (أ) و (ب) بها .

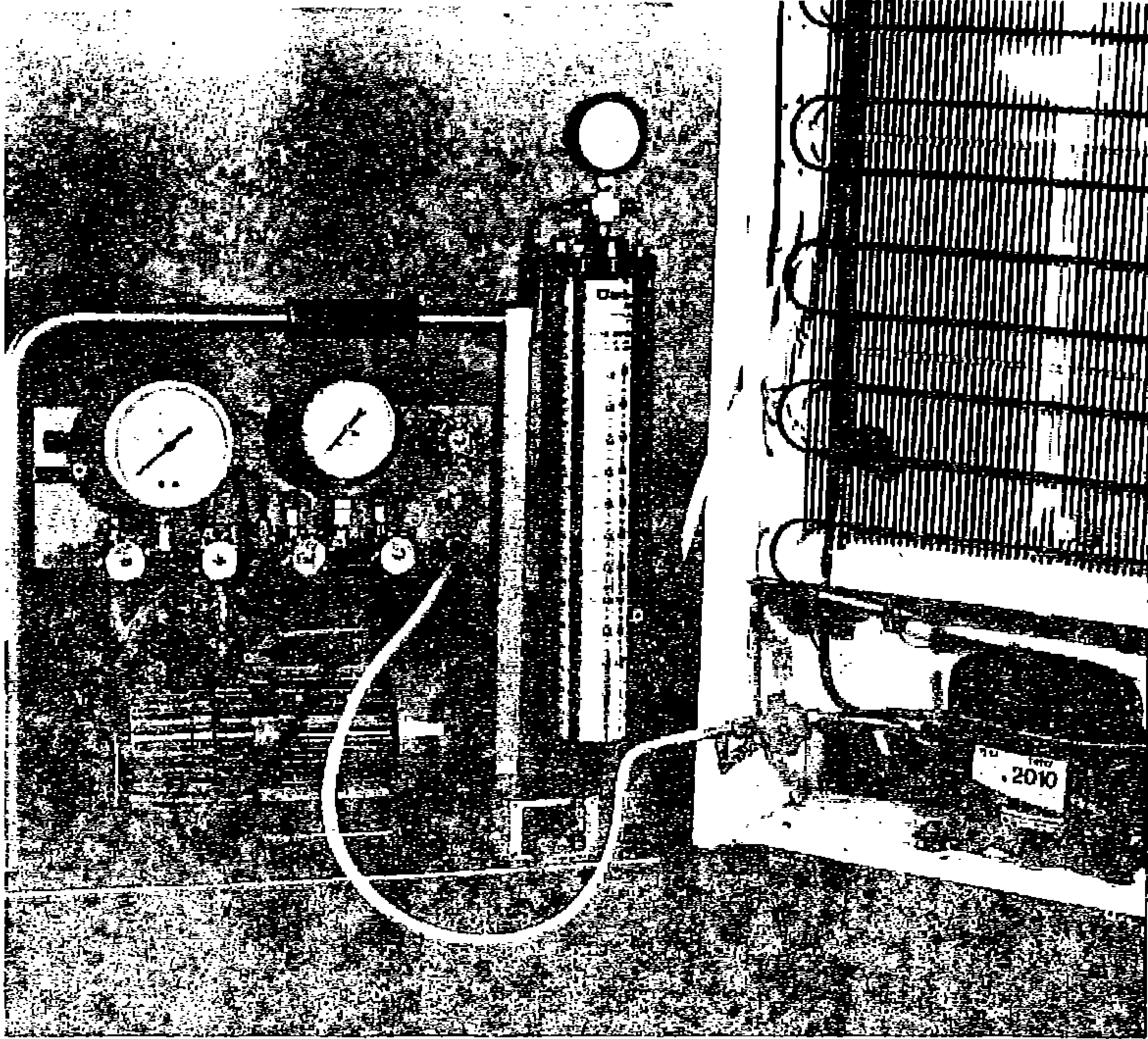
ويستعمل الكحول لإذابة الفلكس .

والضواغط من طراز PW بها وصلات من النحاس ، وتستعمل بها مادة اللحام المذكورة فى (ب) بدون فلكس .

التفريغ :

يجب القيام بعمل تفريغ جيد لدائرة التبريد وذلك حتى تؤدى هذه الدائرة عملها على أكمل وجه وبدون حدوث أية عوارض بها بسبب تواجد رطوبة أو غازات غير قابلة للتكاثف بداخلها . ولذلك يلزم دائما استعمال طلمبة تفريغ من طراز جيد وذات قدرة مناسبة (متر مكعب /الساعة) ،

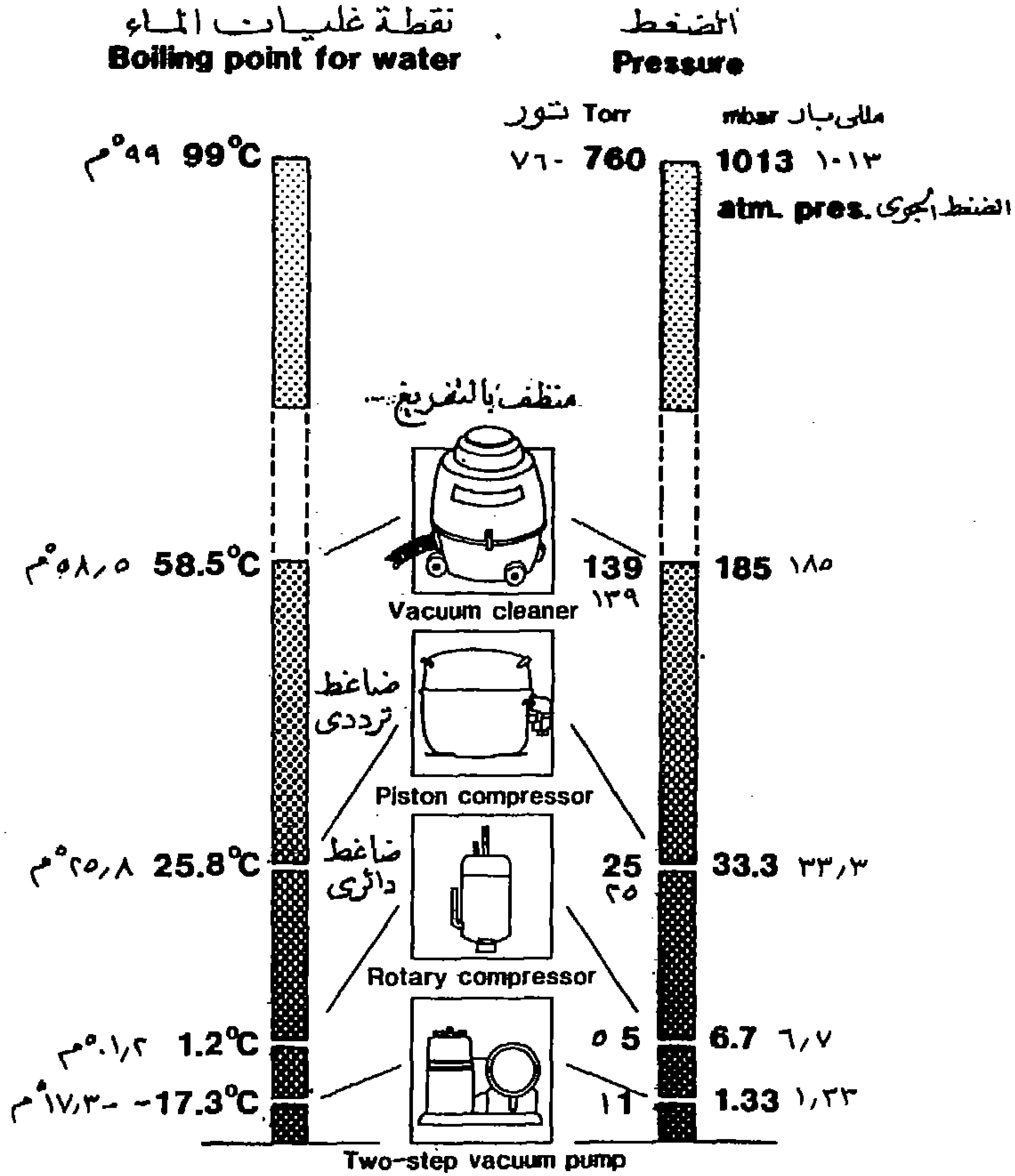
حيث يتم توصيل هذه الطلمبة بالطريقة الظاهرة بالرسم رقم (١٣ – ٤٠) حتى يمكن رفع الرطوبة والغازات الغير قابلة للتكاثف التى قد تتواجد داخل دائرة التبريد ، وذلك قبل شحنها بمركب التبريد .



رسم رقم (١٣–٤٠) – توصيل طلمبة التفريغ
بماسورة التفريغ والشحن الموجودة بالضاغط

هذا وبالرجوع إلى الرسم رقم (١٣ – ٤١) يمكن معرفة نقطة غليان الماء عند الضغوط المختلفة والتى يمكن الوصول إليها باستعمال أنواع مختلفة من الضواغط وطلمبة التفريغ ومن هذا الرسم يمكن أن نلمس أيضا ضرورة استعمال طلمبة التفريغ لتجفيف دائرة التبريد .

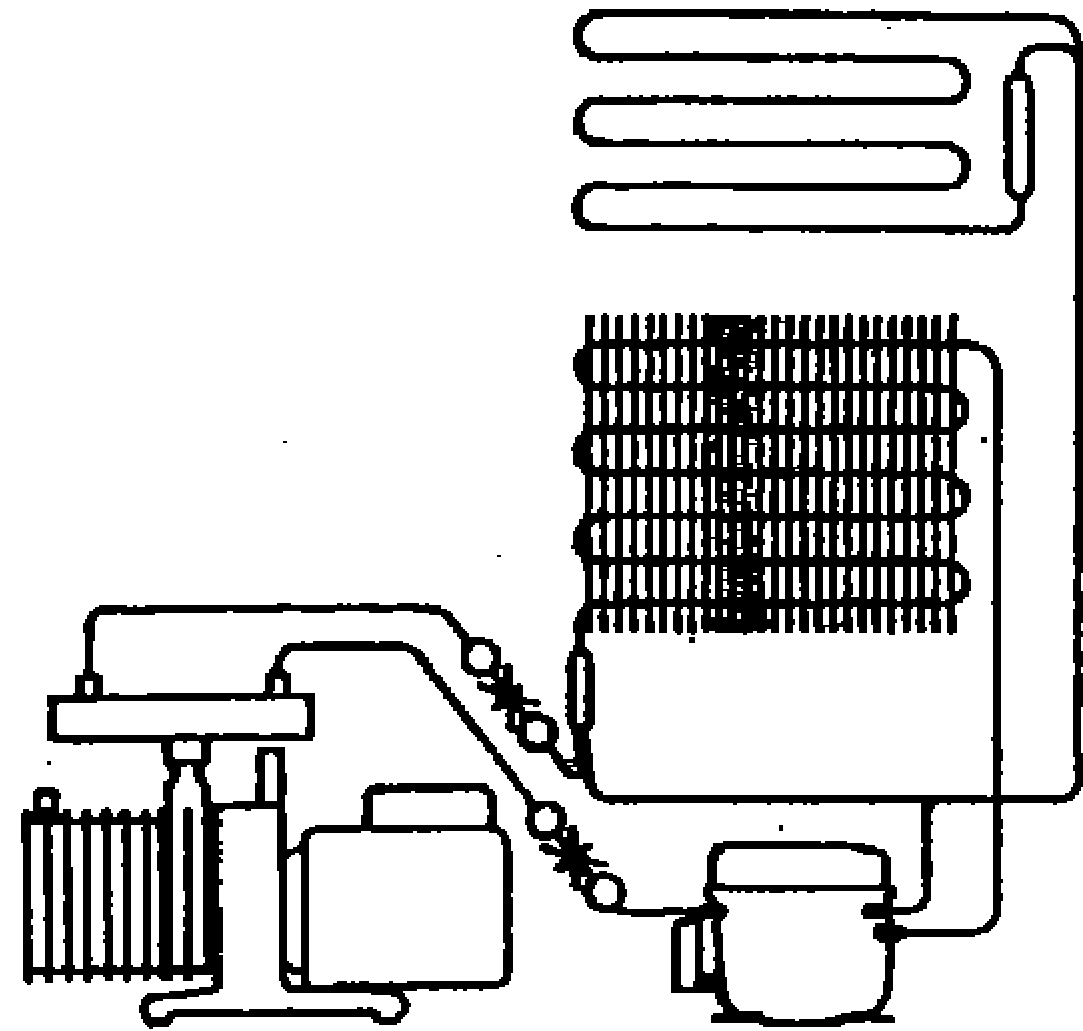
إن الغرض الأساسى من القيام بعملية التفريغ لدائرة التبريد هو كما سبق أن ذكرنا رفع جميع الرطوبة والغازات الغير قابلة للتكاثف من داخل الدائرة ، حيث نعمل بذلك على تجفيفها وذلك قبل القيام بشحنها بمركب التبريد .



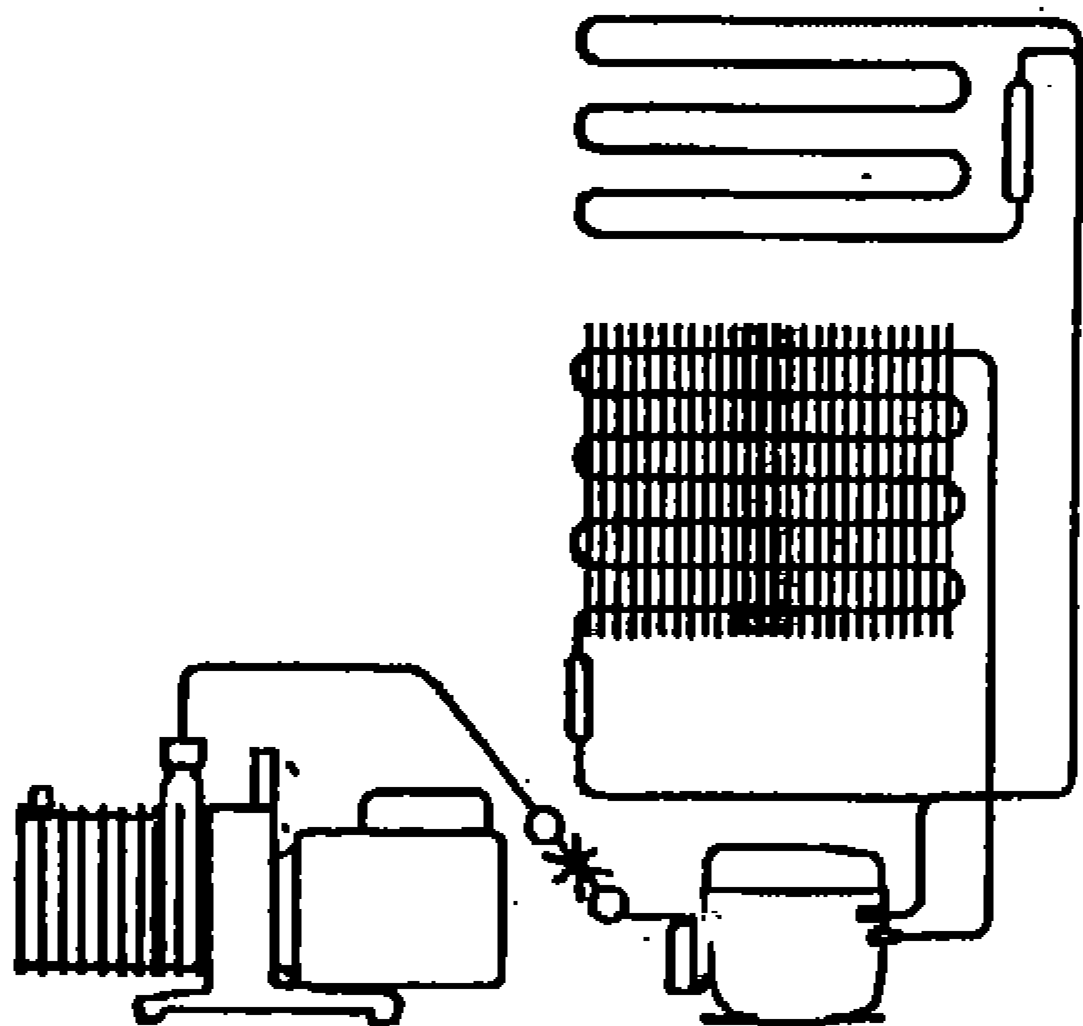
رسم رقم (١٣-٤١) - نقطة غليان الماء عند الضغوط المختلفة .
وضرورة إستعمال طلمبة تفريغ لتجفيف دائرة التبريد

هذا وبدون أى شك يمكن الوصول إلى أحسن قدر من التفريغ للدائرة إذا قمنا بإجراء هذا التفريغ من ناحيتين بالدائرة (السحب والطرد) . ولكن عدم ميزة هذه الطريقة هو ضرورة تركيب ماسورة تفريغ وشحن (Process Tube) عند مخرج المكثف .

الرسم رقم (١٣ - ٤٢ ا) يوضح لنا طريقة إجراء التفريغ من ناحيتين (السحب والطرد) ، والرسم رقم (١٣ - ٤٢ ب) يوضح لنا الطريقة العادية الشائع استعمالها لإجراء التفريغ وذلك من (ناحية السحب فقط) عن طريق ماسورة التفريغ والشحن الموجودة بالضاغط . .



رسم رقم (١٣-٤٢ا) - طريقة إجراء التفريغ من ناحيتين (السحب والطرد) .



رسم رقم (١٣-٤٢ب) - الطريقة العادية الشائقة الإستعمال لإجراء التفريغ من ناحية (السحب فقط) .

وبوجه عام فإن عملية التفريغ فى الطريقتين تتم بإجراء الخطوات التالية :

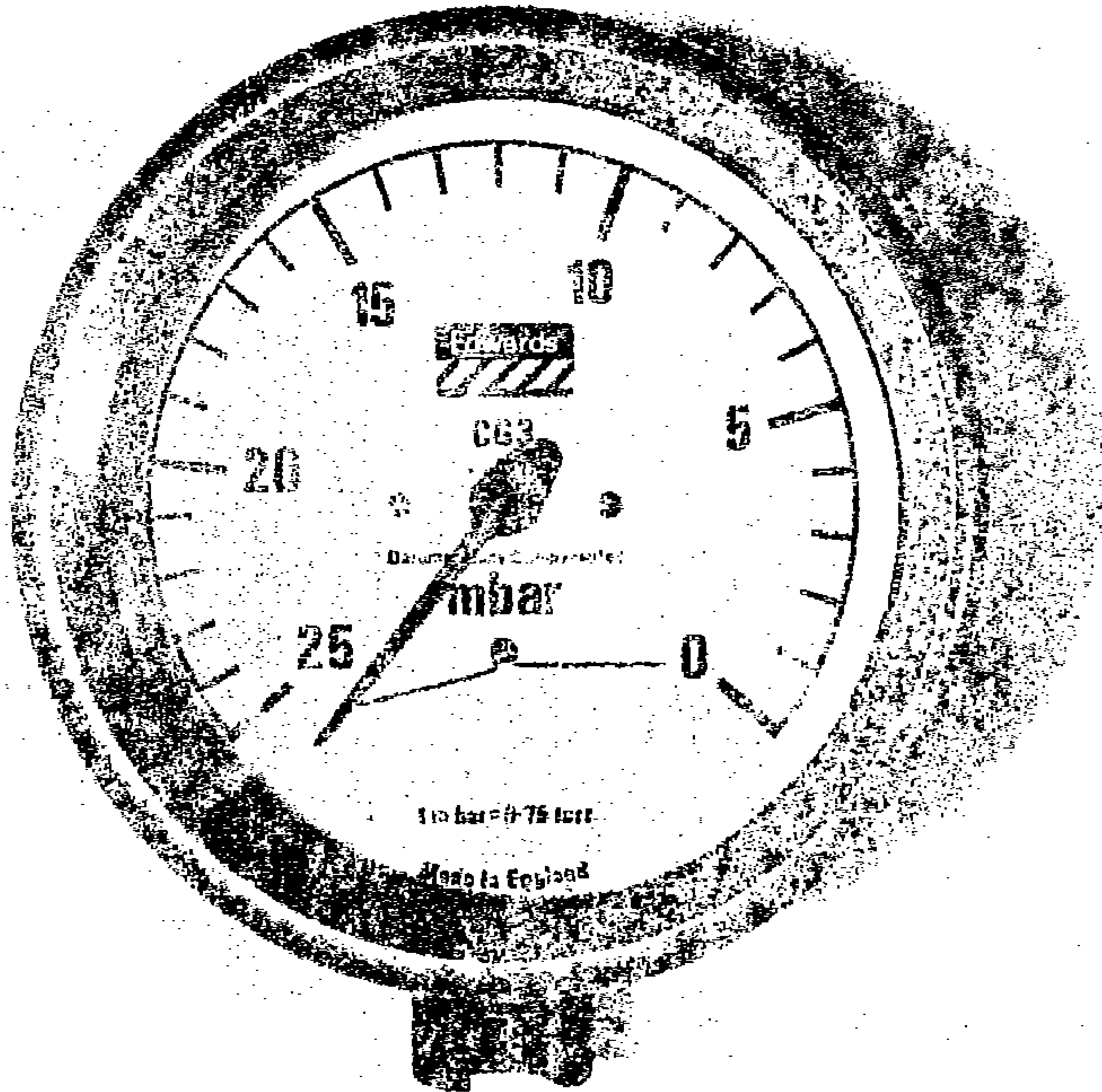
١ – نقوم بإجراء تفريغ قدره واحد مللى بار .

٢ – نقوم بإحداث تعادل فى الضغط . بإدخال كمية بسيطة من مركب التبريد داخل الدائرة .

٣ – نقوم بإجراء تفريغ مرة أخرى قدره واحد مللى بار .

٤ – إذا كان ذلك ضروريا ، نقوم بتكرار العملية السابقة للحصول على نتيجة جيدة .

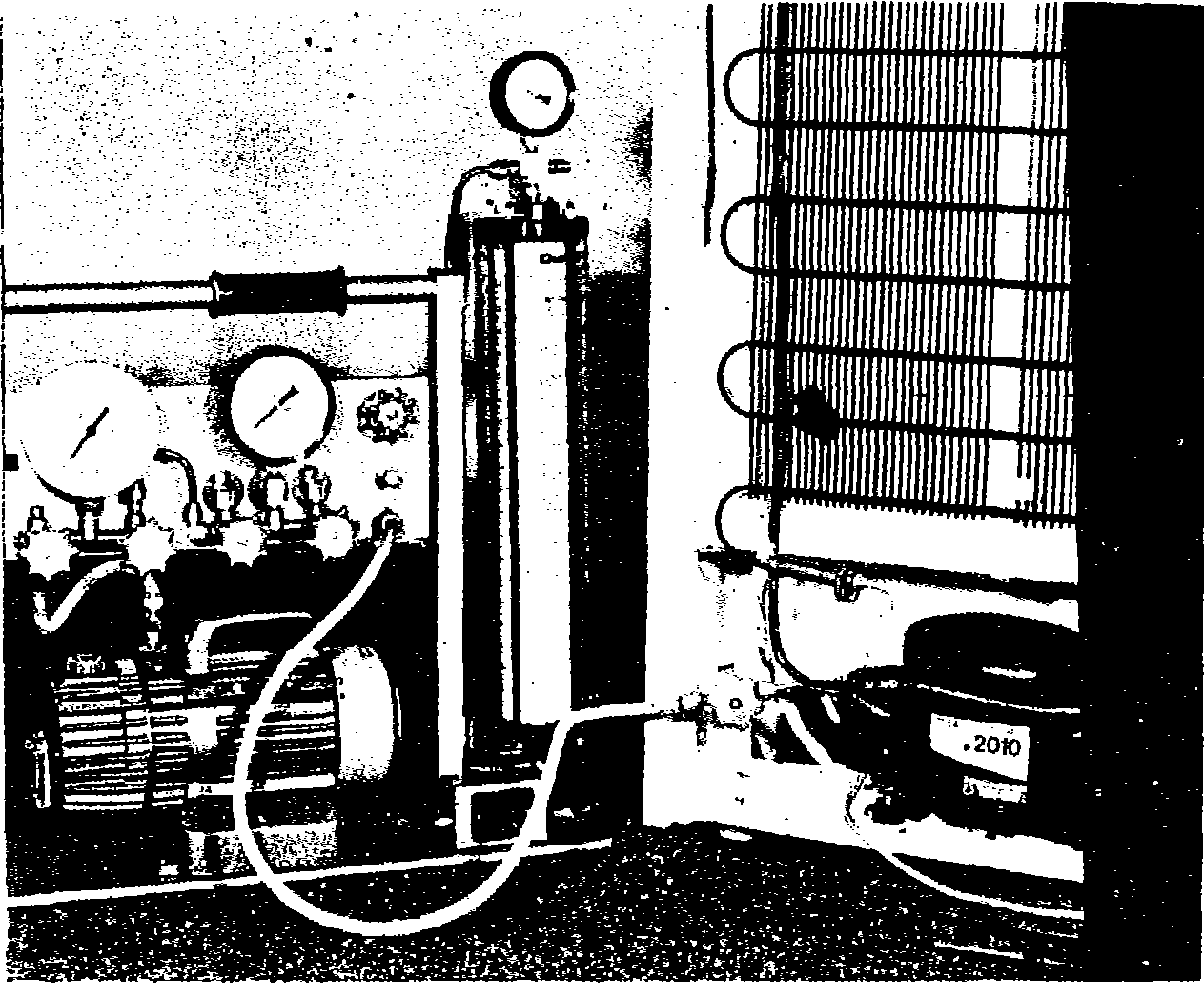
ولقياس مقدار التفريغ بالمللى بار الموجود داخل دائرة التبريد يستعمل مقياس تفريغ (Vacuum Meter) كالظاهر فى الرسم رقم (١٣ – ٤٣) .



رسم رقم (١٣–٤٣) – مقياس التفريغ ذى التدريج بالمللى بار

تركيب الأجزاء الكهربائية :

أثناء القيام بإجراء عملية التفريغ لدائرة التبريد ، نقوم بتركيب وتوصيل الأجزاء الكهربائية الخاصة بالضاغط الجديد كما هو مبين بالرسم رقم (١٣ - ٤٤) .

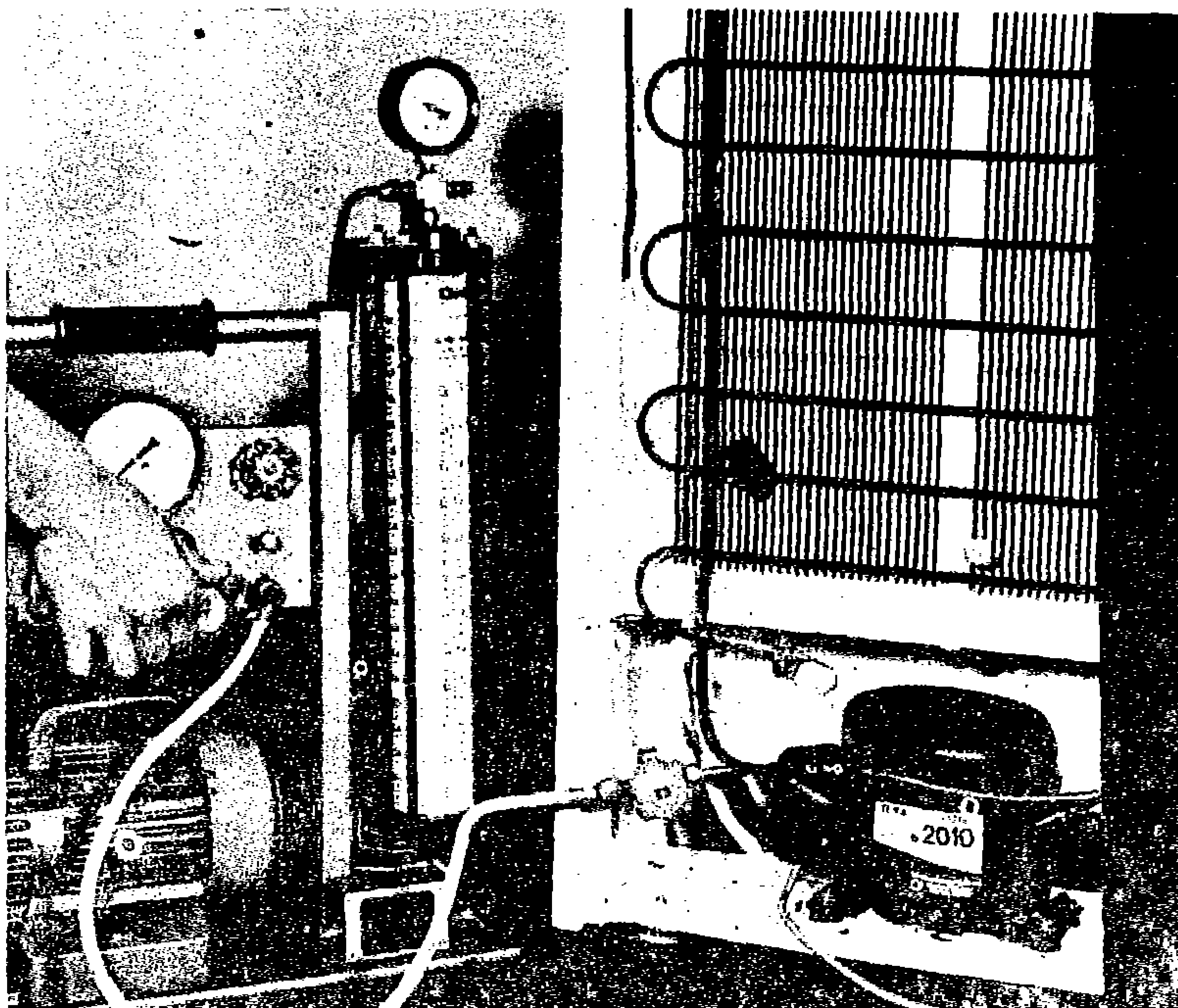


رسم رقم (١٣-٤٤) - تركيب وتوصيل
الأجزاء الكهربائية الخاصة بالضاغط الجديد

تنظيف الدائرة بمركب التبريد :

قم بقطع التفريغ وذلك بإدخال كمية بسيطة من مركب التبريد داخل دائرة التبريد كما هو مبين بالرسم رقم (١٣ - ٤٥) وذلك لدفع أية كمية

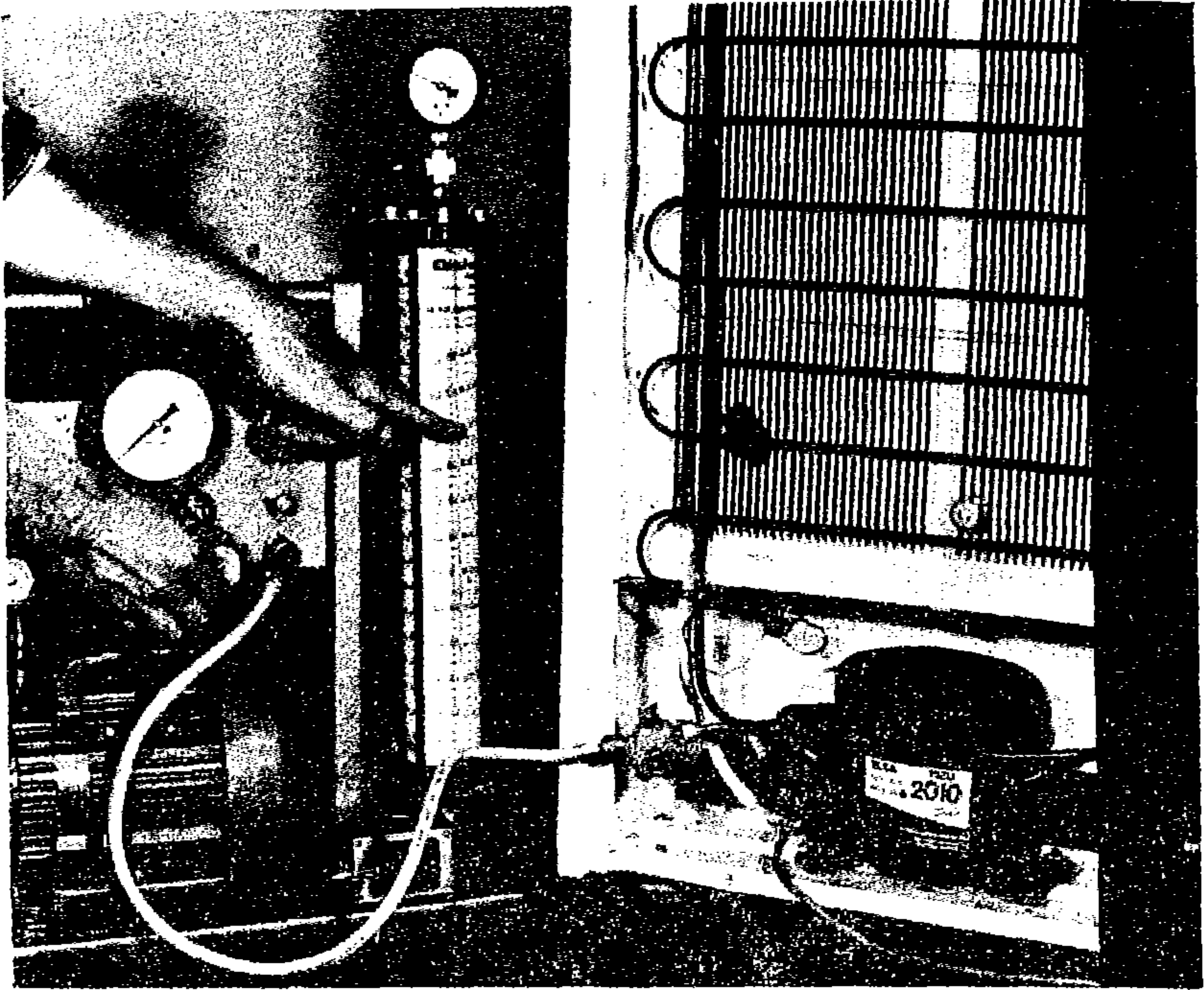
متبقية من الرطوبة أو الغازات الغير قابلة للتكاثف تكون موجودة داخل الدائرة إلى أقل مستوى ممكن من ناحية الطرد الذى يتم تفريغه خلال الماسورة الشعرية .



رسم رقم (١٣-٤٥) - تنظيف الدائرة بإدخال كمية بسيطة من مركب التبريد داخل دائرة التبريد

شحن مركب التبريد :

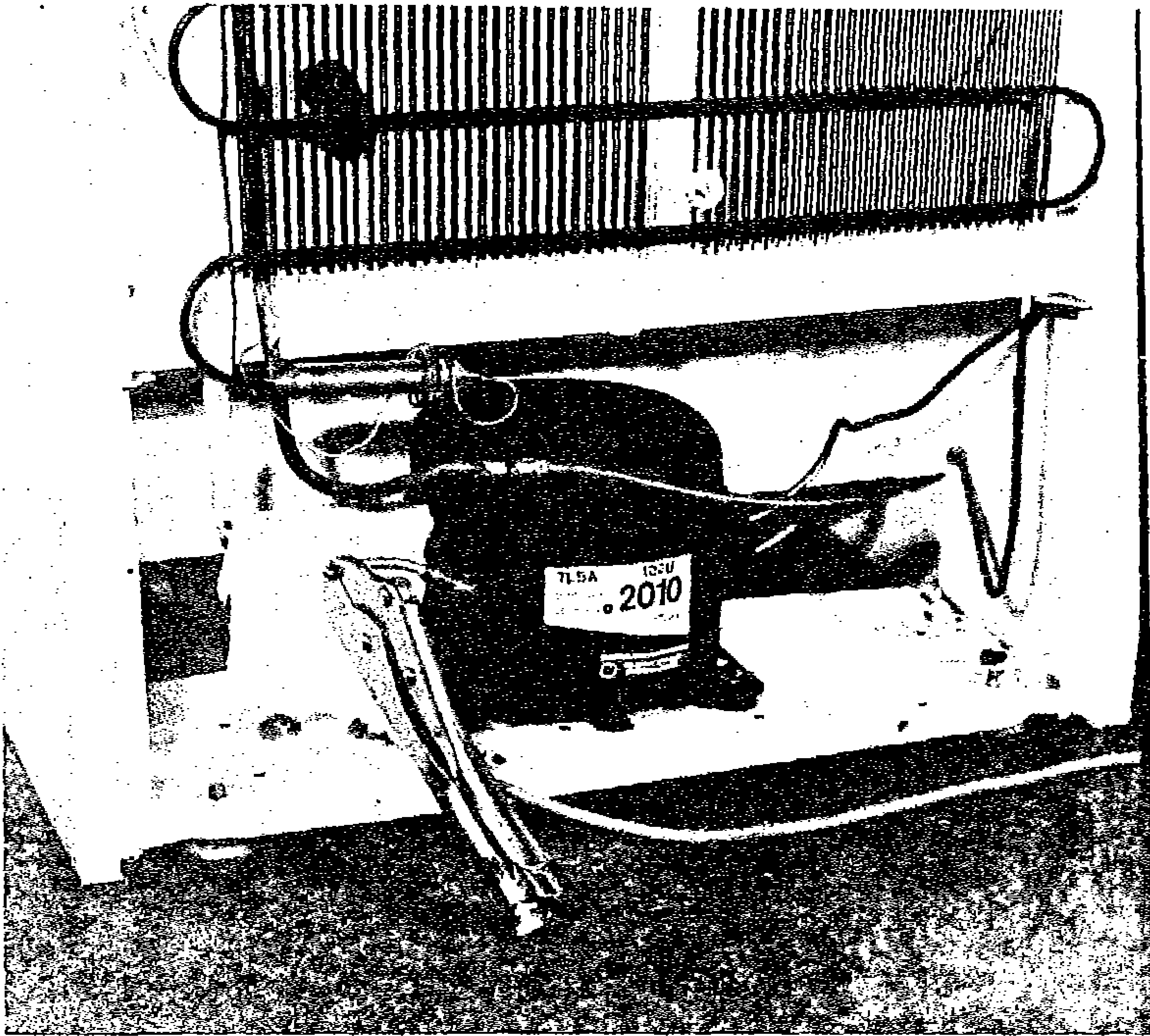
بعد عمل تفريغ بدائرة التبريد قدره واحد مللى بار ، قم بشحنها بالكمية المناسبة من مركب التبريد وذلك بالاستعانة بقراءة التدريج الموجود باسطوانة مركب التبريد الزجاجية كما هو موضح بالرسم رقم (١٣ - ٤٦) .



رسم رقم (١٣-٤٦) - شحن دائرة التبريد بمركب التبريد .

عمل خفس بماسورة التفريغ والشحن :

تقوم بعد ذلك بعمل خفس (Pinch Off) بماسورة التفريغ والشحن الموجودة بالضاغط بواسطة زرادية خاصة يظهر شكلها بالرسم رقم (١٣ - ٤٧) . وبعد ذلك نقوم بملئ فتحة نهاية هذه الماسورة بمادة اللحام .

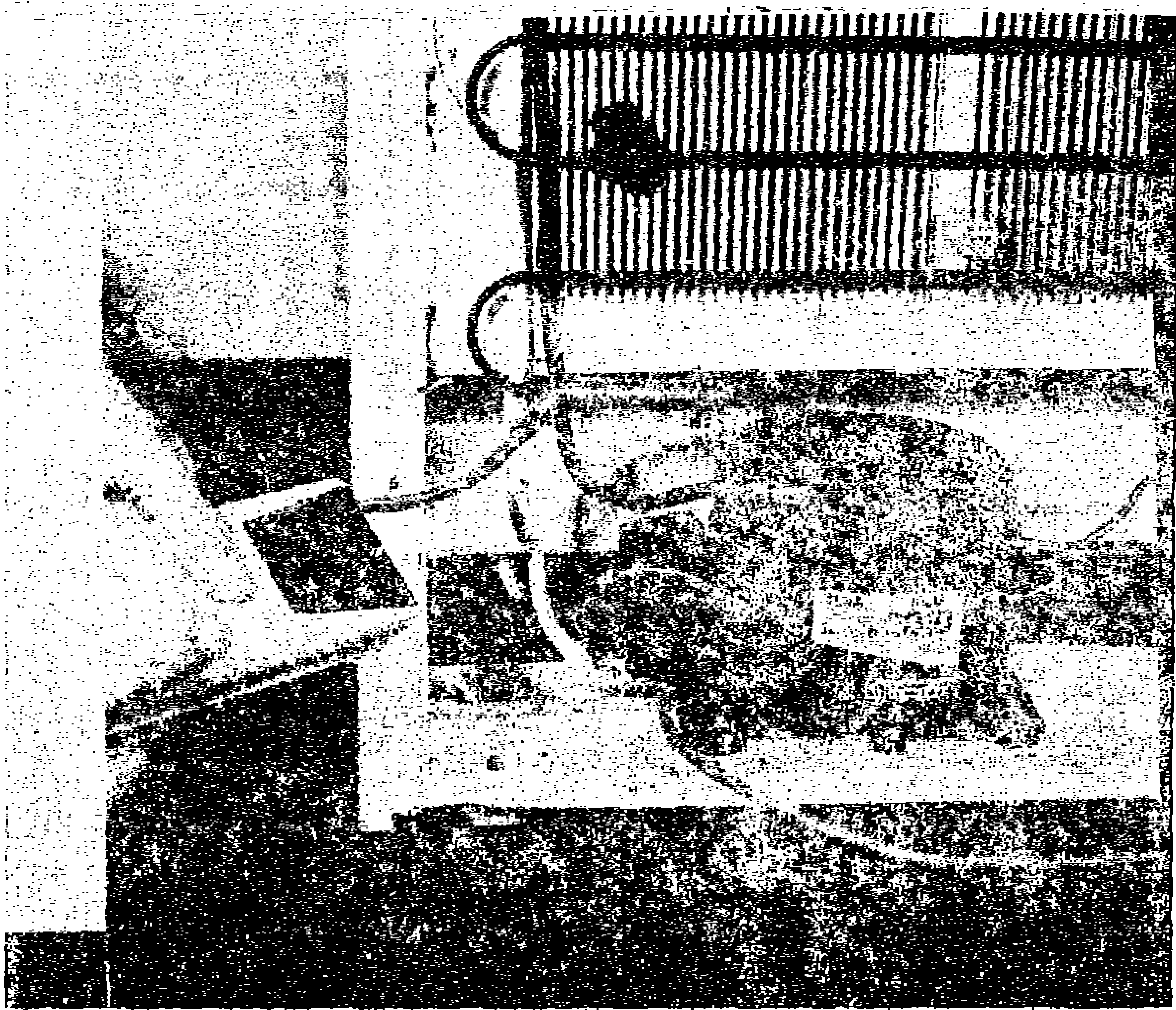


رسم رقم (١٣ – ٤٧) – عمل نفس بماسورة التفريغ
والشحن بواسطة الزرادية الخاصة التى تظهر بالرسم

اختبار التسرب (التنفيس) :

يجب فحص جميع الوصلات التى يكون قد تم لحامها بواسطة جهاز اكتشاف التنفيس الإلكترونى بالطريقة الموضحة بالرسم رقم (١٣ – ٤٨) . إن حساسية هذا الجهاز لإكتشاف التنفيس تبلغ كمية قدرها حوالى من ٢ إلى ٥ جرام مركب تبريد – ١٢ فى السنة .

هذا ويمكن فى حالة عدم تواجد هذا الجهاز استعمال رغوة الماء والصابون لاكتشاف التنفيس بهذه الوصلات .

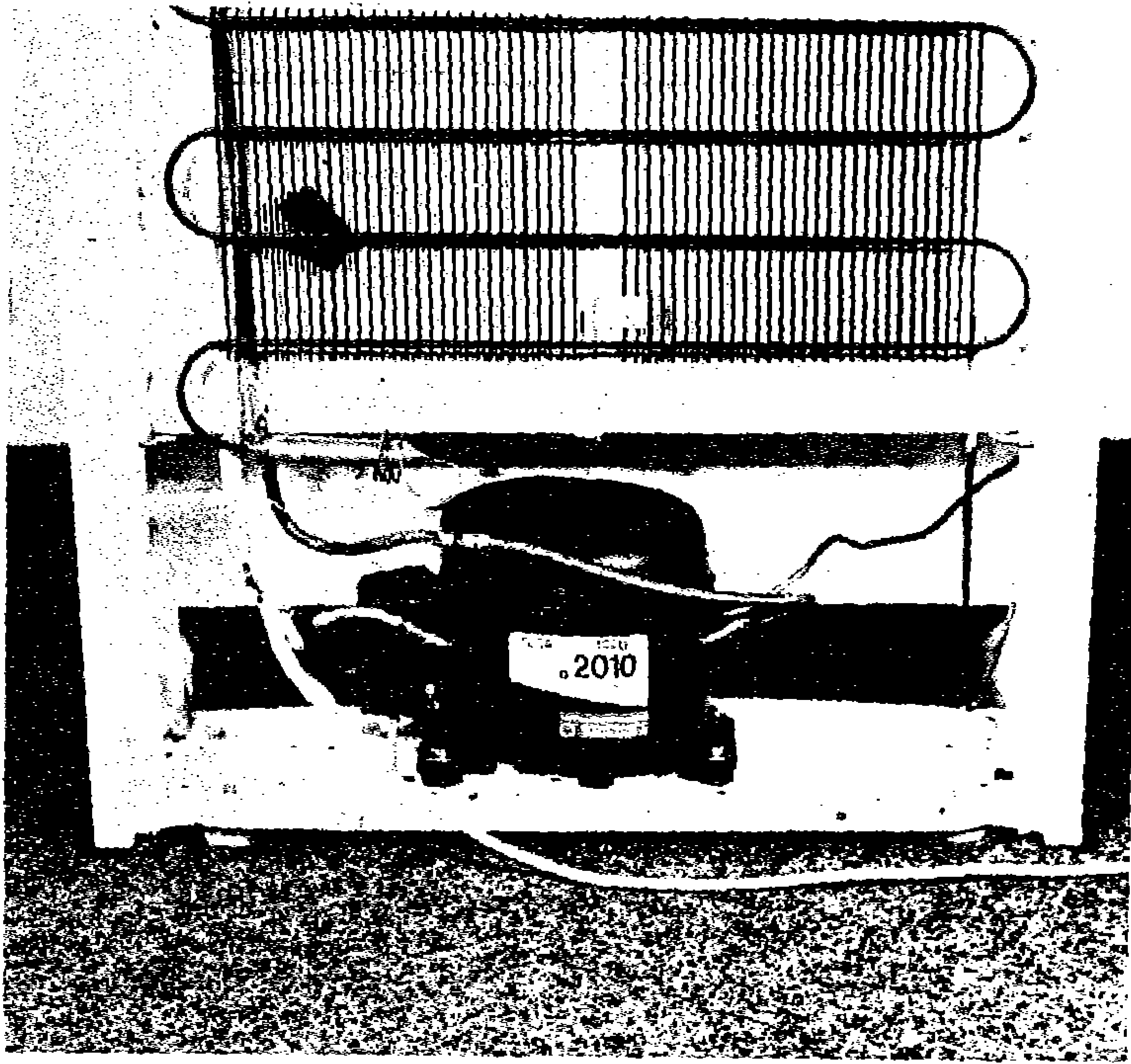


رسم رقم (١٣–٤٨) – اكتشاف التنفيس
بالوصلات باستعمال جهاز اكتشاف التنفيس.

عملية الاستبدال تكون قد تمت :

تكون الآن كما هو واضح بالرسم رقم (١٣ – ٤٩) أن عملية استبدال الضاغط التالف بآخر جديد قد تمت. ولكن قبل وضع الثلاجة أو المجمد (الفريزر) الذى تم استبدال الضاغط به فى الخدمة، يلزم فحص درجة الحرارة داخل كابينة هذه الأجهزة.

إن عمر الثلاجة أو المجمد (الفريزر) يتوقف بعد ذلك بشكل كبير على العمل الفنى الذى يكون قد قام بأدائه فنى أو مهندس الخدمة أثناء إستبداله للضاغط التالف بآخر جديد.

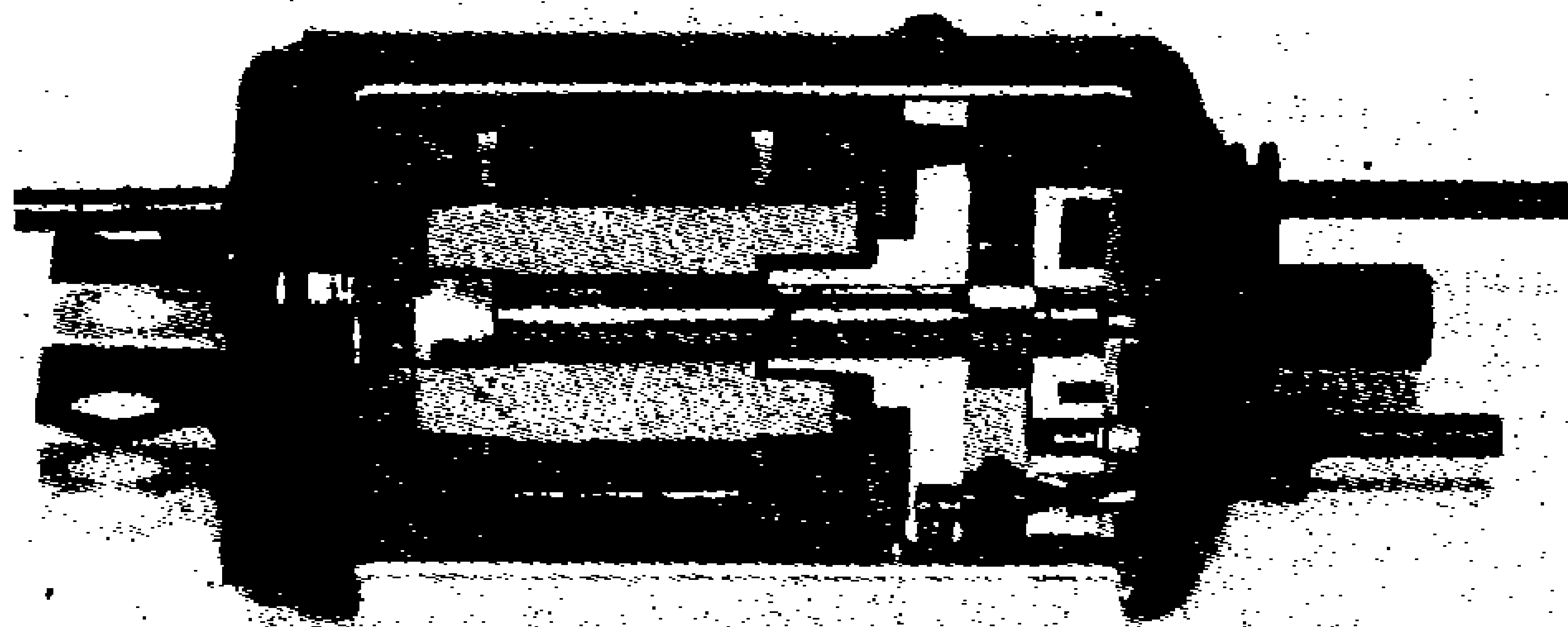


رسم رقم (١٣-٤٩) - تكون الآن عملية استبدال
الضاغط التالف بآخر جديد قد تمت

ضواغط دائرية أفقية من طراز حديث للثلاجات والفريزرات

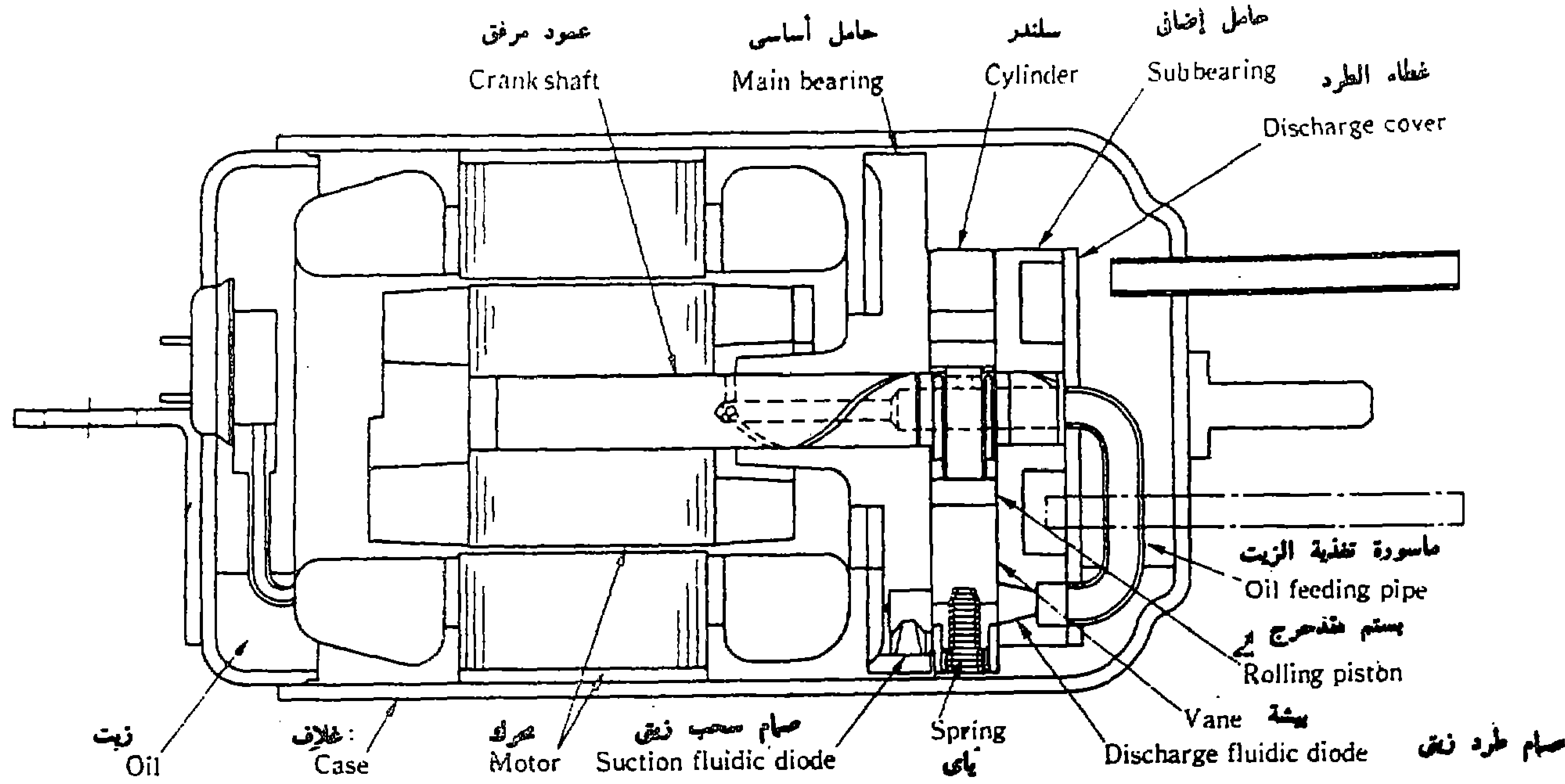
لقد تم أخيرًا إنتاج ضواغط دائرية أفقية من طراز حديث للثلاجات والفريزرات، وذلك لزيادة حيز الاستعمال بها، الرسم رقم (١٣ - ٥٠) يظهر قطاع بهذا الطراز الحديث من هذه الضواغط، بينما الرسم رقم (١٣ - ٥١) يبين الأجزاء المختلفة التى يتركب منها، حيث نجد أن عمود المرفق المحرك قد تم تركيبها أفقيا داخل غلاف جسم الضاغط. هذا وطلمبة تغذية زيت الأسطح المنزلقة بالضاغط تتكون من صمام سحب زيتى (Suction Fluidic Diode) مُثبت فى الحامل الأساسى، ويوجد صمام طرد زيتى (Discharge Fluidic Diode) مُثبت فى الحامل الإضافى، وماسورة تغذية الزيت (Oil Feeding Pipe) حيث يتم تغذية نهاية عمود المرفق بالزيت خلال ماسورة التغذية عن طريق الحركة الترددية للريشة (Vane) التى تقسم غرفة السلندر إلى حيز انضغاط وحيز سحب.

(١٤



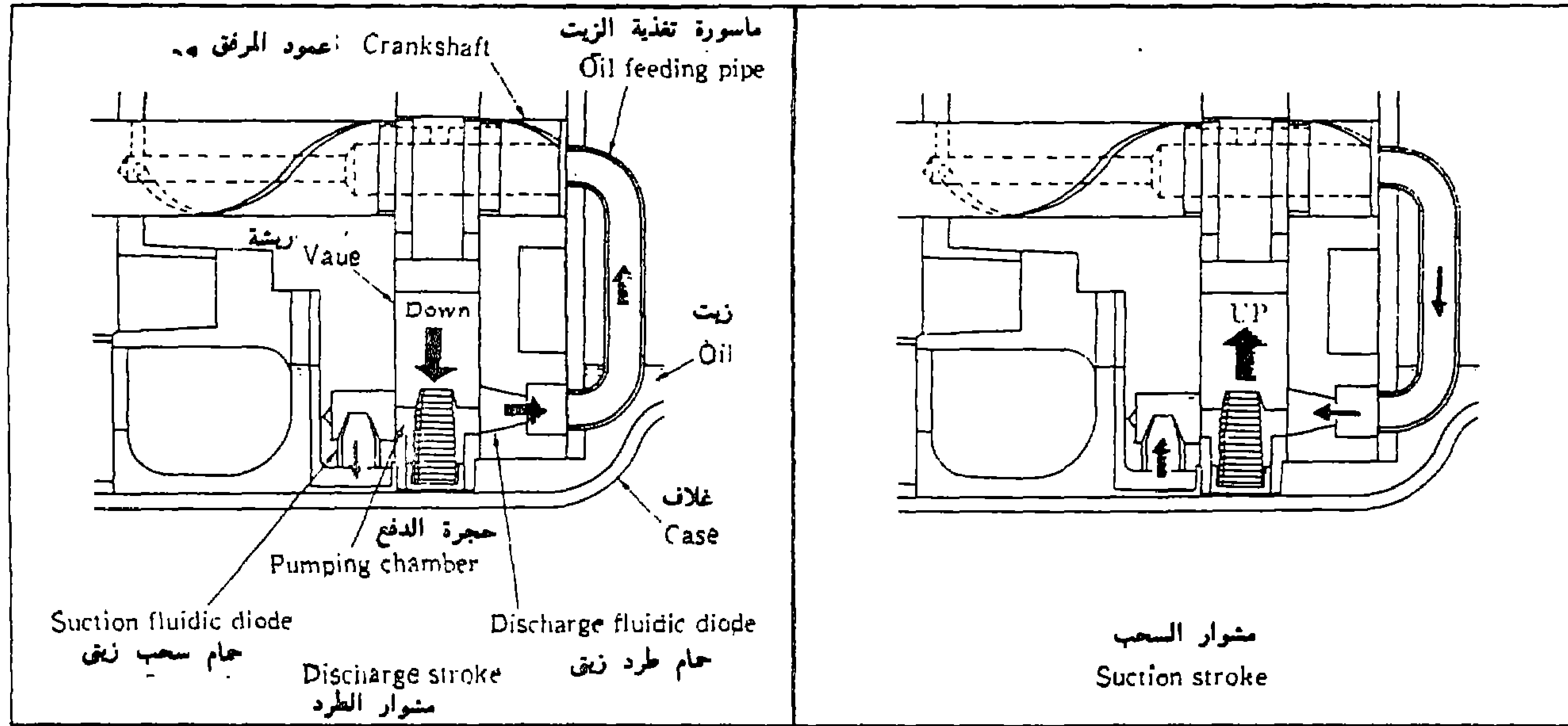
رسم رقم (١٣ - ٥٠)

رسم رقم (١٣ - ٥٠) - قطاع بضاغط دائرى أفقى من الطراز الحديث الخاص بالثلاجات والفريزرات



رسم رقم (١٣ - ٥١)

رسم رقم (١٣ - ٥١) - قطاع بالضاغط الدائرى الأفقى تظهر به الأجزاء المختلفة التى يتركب منها



رسم رقم (١٣ - ٥٢)

رسم رقم (١٣ - ٥٢) - الصمام الزيتى الفونيه الذى له شكل مخروطى، وسريان الزيت فى الطلمبة خلال كل من مشوار الطرد ومشوار السحب

إن طراز الصمام الزيتى الفونيه (Nozzle type Fluidic Diode) الذى له شكل مخروطى كما هو مبين بالرسم رقم (١٣ - ٥٢) قد تم اختياره لعدة أسباب، أهمها بساطة تركيبه وعدم اشتماله على أجزاء متحركة، مما يجعله مناسبا للضواغط الصغيرة المحكمة القفل.

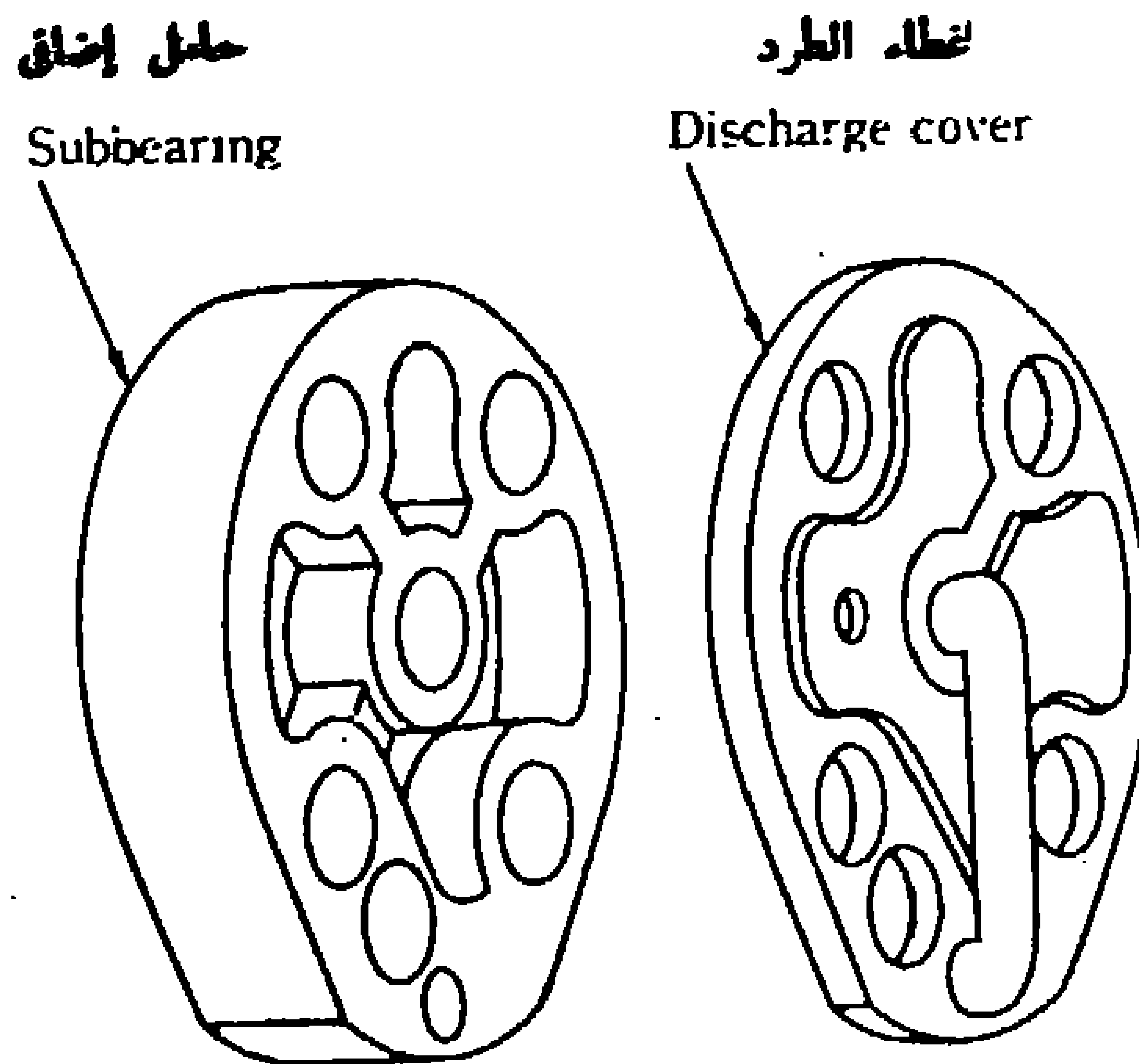
الرسم رقم (١٣ - ٥٢) يوضح أيضا سريان الزيت فى الطلمبة خلال كل من مشوار الطرد ومشوار السحب.

تصميم خاص لتخفيض الصوت:

إن ضاغط الثلاجات والفريزرات له عدة منابع لإحداث الصوت، مثل غاز السحب، وغاز الطرد، والقوة الكهرومغناطيسية للمحرك، والقوة التى تنشأ من تحركه.

هذا وأعلى صوت من هذه المنابع هى التى تنشأ من غاز الطرد.

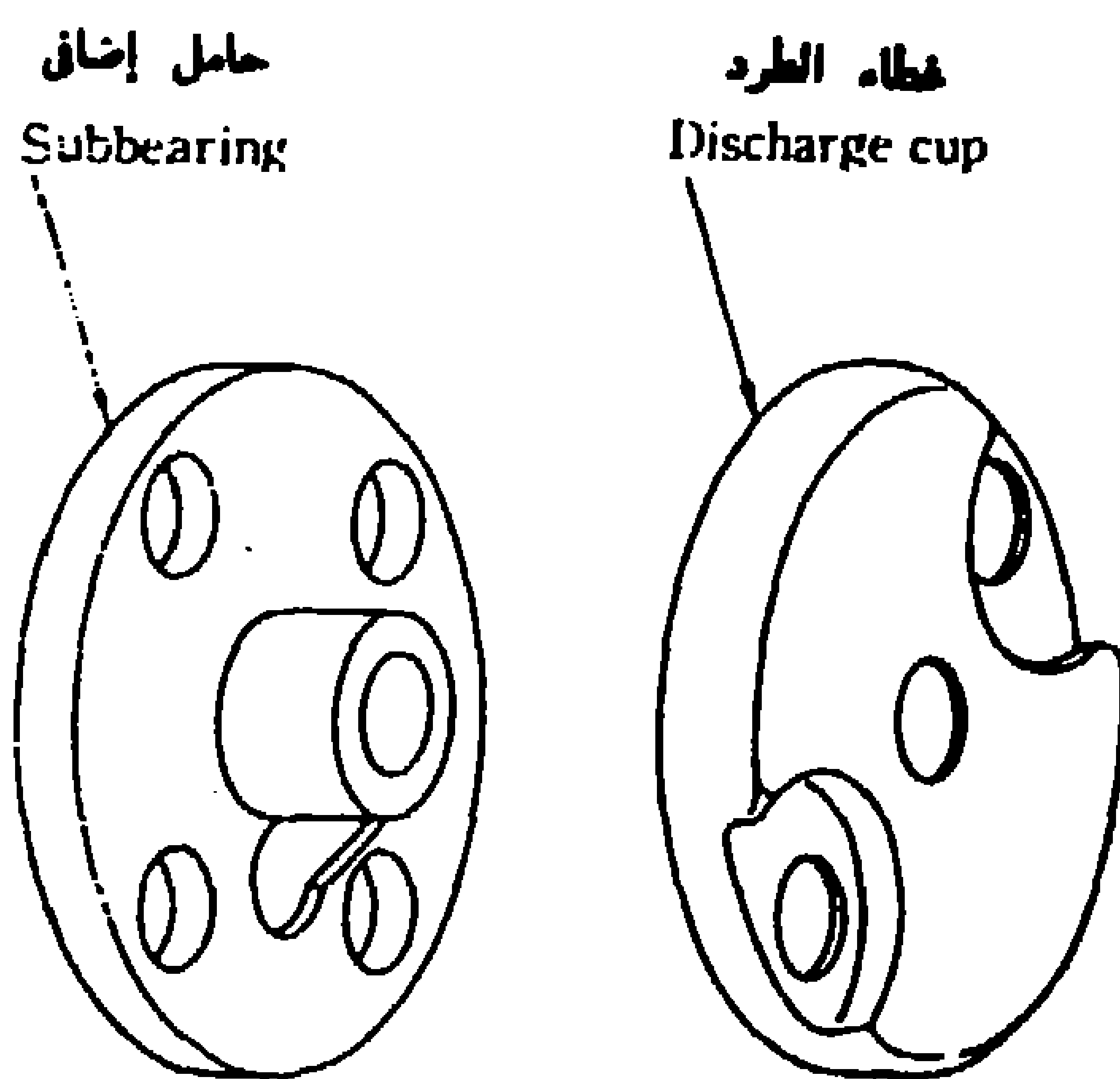
ومن أجل تخفيض الصوت، قد تم تصميم تركيب جديدة لكاتم الصوت (Muffler) والبلف. والرسم رقم (١٣ - ٥٣) يوضح لنا تركيب كاتم الصوت العادى.



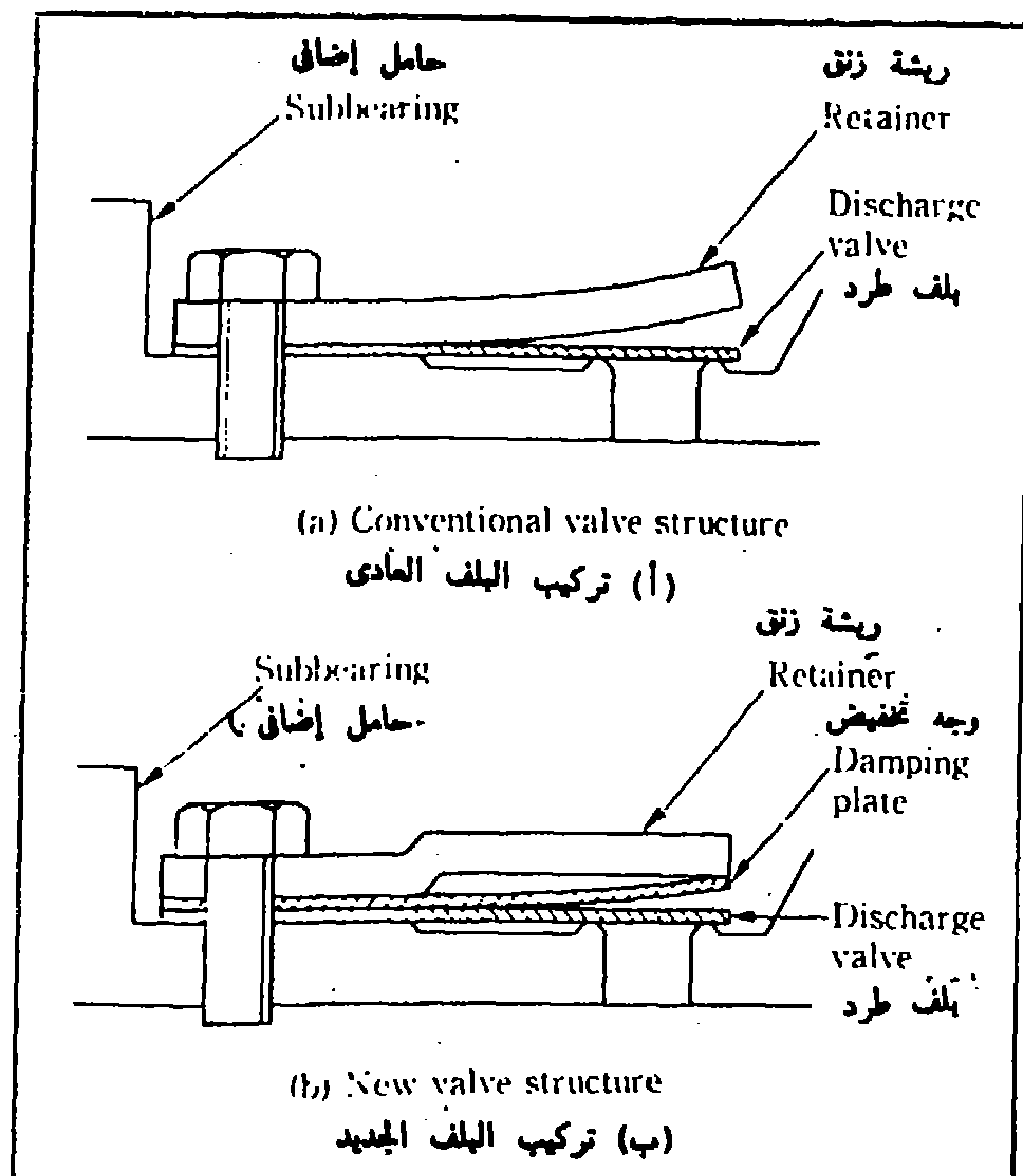
رسم رقم (١٣ - ٥٣) - تركيب كاتم الصوت العادى

والرسم رقم (١٣ - ٥٤) يُوضح لنا مقارنة بين تركيب البلف العادى والبدف الجديد حيث أن هذا البلفْ له تأثير أكثر على تخفيص الصوت، وذلك لاحتوائه على وجه تخفيض (Damping Plate).

إن نسبة جودة الطاقة (ن.بج.ط - EER) لهذا الطراز الجديد من الضواغط العادية بحوالى ١٣٪ و١٤٪ لكل من الضواغط قوة ١٠٠ و١٦٠ وات. ولكن مع ذلك بالنسبة للصوت والاهتزاز، وذلك عند تركيب الضواغط من الطراز الدائرى (Rotary Type) فى الثلاجات والفريزرات، فإن مستويات الصوت والاهتزاز غالبا ما تكون متساوية ستعمال الضواغط من الطراز الترددى (Reciprocating Type) المجهزة بقواعد لامتصاص الاهتزاز (Vibration Absorbers).

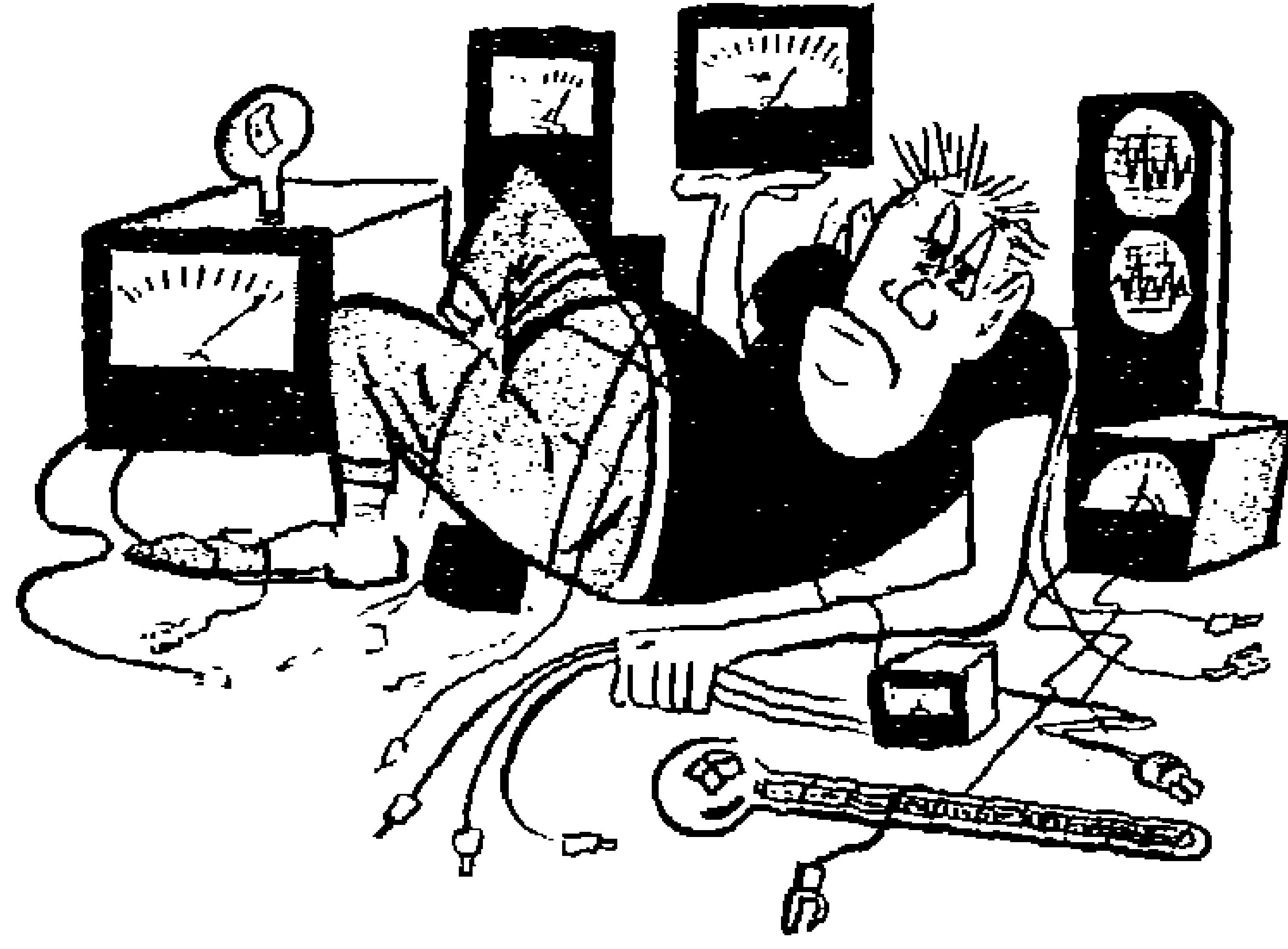


رسم رقم (١٣ - ٥٤) - تركيب كاتم الصوت الجديد



رسم رقم (١٣ – ٥٥) – مقارنة بين تركيب البلف العادى، والبلف الجديد

الفصل الرابع عشر



أجهزة القياس والآلات التى تستعمل ٠ لفحص وإصلاح الثلاجات الكهربائية

بيانات فنية مختلفة

الفصل الرابع عشر

أجهزة القياس والآلات التى تستعمل لفحص وإصلاح الثلاجات الكهربائية

ليس بالآلات وأجهزة القياس وحدها يمكن إجراء الفحص والإصلاح الفنى المطلوب لأنواع الثلاجات المختلفة ، إذ أن هذه العمليات تعتمد كلية على الشخص الفنى المدرب الذى يمكنه استخدام هذه الأجهزة والآلات بالمهارة والطريقة الفنية الصحيحة .

وعلى العموم فإن بعضها يظهر فى الرسم رقم (١٤ — ١) ومن الضرورى أن يكون دائماً فى متناول يد هؤلاء الفنيين ليمكنهم من إجراء الفحص والإصلاحات الفنية المختلفة لجميع أنواع الثلاجات الكهربائية ، ومن الرسم المذكور نرى أيضاً أن هذه الآلات وأجهزة القياس تشتمل على الآتى حسب ترتيبها بالرسم :

١ — آلات عمل سودج « انتفاخ » بالمواسير أقطار ٣/١٦" ، ١/٤" — ٥/١٦" ، ٣/٨" — ١/٢" ، ٥/٨" .

٢ — آلة عمل فلير .

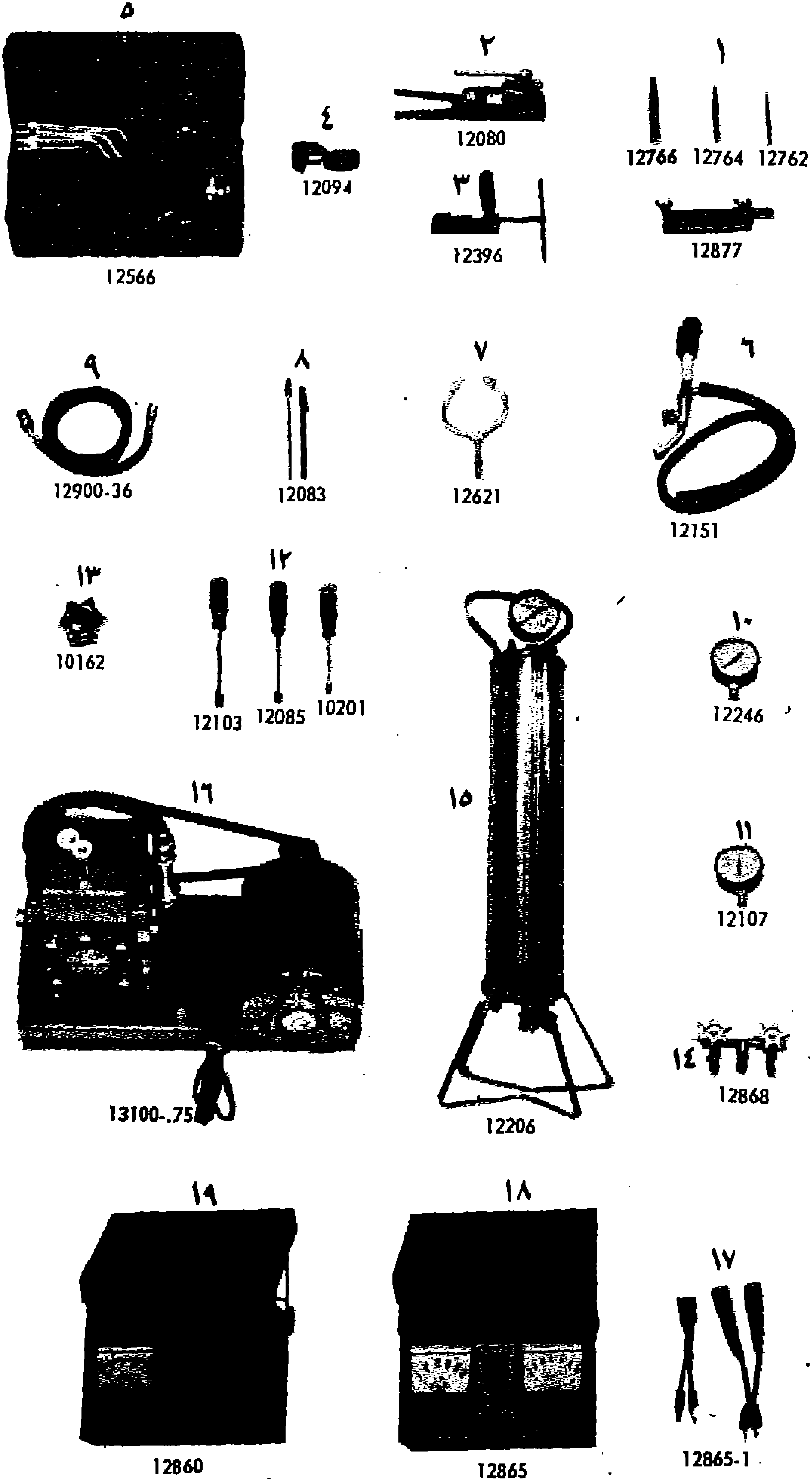
٣ — آلة لخفس أطراف المواسير .

٤ — قطاعة مواسير .

٥ — مجموعة مختلفة من بوارى اللحام .

٦ — لمبة اختبار تنفيس غاز الفريون (من النوع الذى يعمل بغاز البروبان) ويمكن استعمال أى نوع آخر .

٧ — بورى لحام مزدوج الطرفين .



رسم رقم (١٤ — ١)

أجهزة القياس وا لآلات التي تستعمل لفحص الثلاجات الكهربائية وإصلاحها

٨ – ترمومتر (– ٣٠ إلى + ١٢٠°ف).

٩ – خرطوم وصلة شحن مركب التبريد طول ٣٦" (تحتاج إلى عدد ٢ منها).

١٠ – مقياس ضغط عال (صفر– ٤٠٠ رطل / □") .

١١ – مقياس ضغط منخفض (مركب) (٣٠ – ٢٠٠ رطل/ □")

١٢ – مفاتيح صواميل ، $\frac{٥}{١٦}$ ، $\frac{١}{٤}$" ، $\frac{٣}{١٦}$" .

١٣ – يد راتشت .

١٤ – وصلة أجهزة قياس (تست مانيفولد) .

١٥ – أسطوانة شحن سائل الفريون (٤٠ أوقية)

١٦ – طلمبة تفريغ $\frac{٣}{٤}$ قدم مكعب .

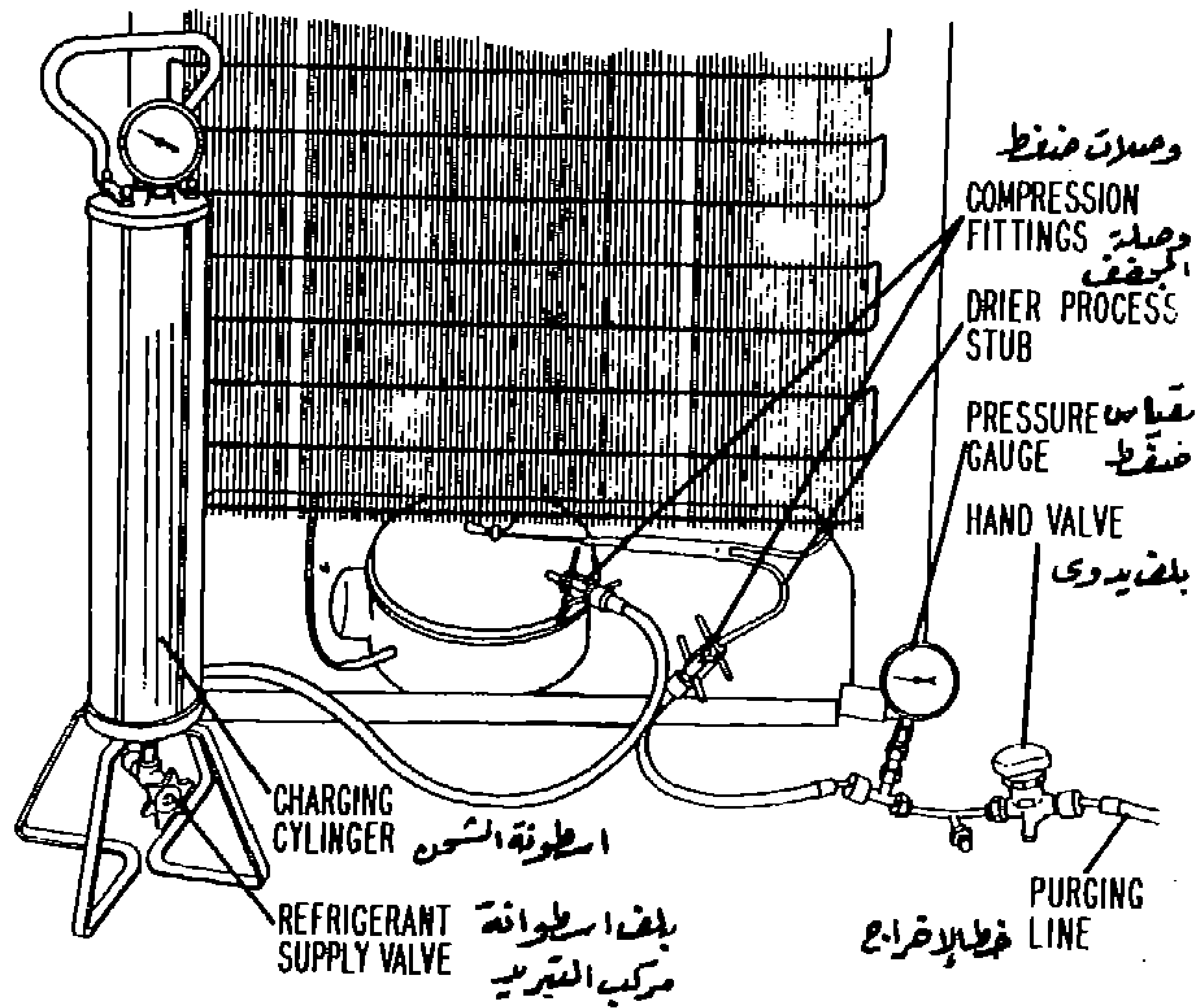
١٧ – أسلاك اختبار وتوصيل .

١٨ – جهاز فولت واتمتر (صفر– ٢٦٠ فولت ، صفر – ٥٠٠٠ وات) .

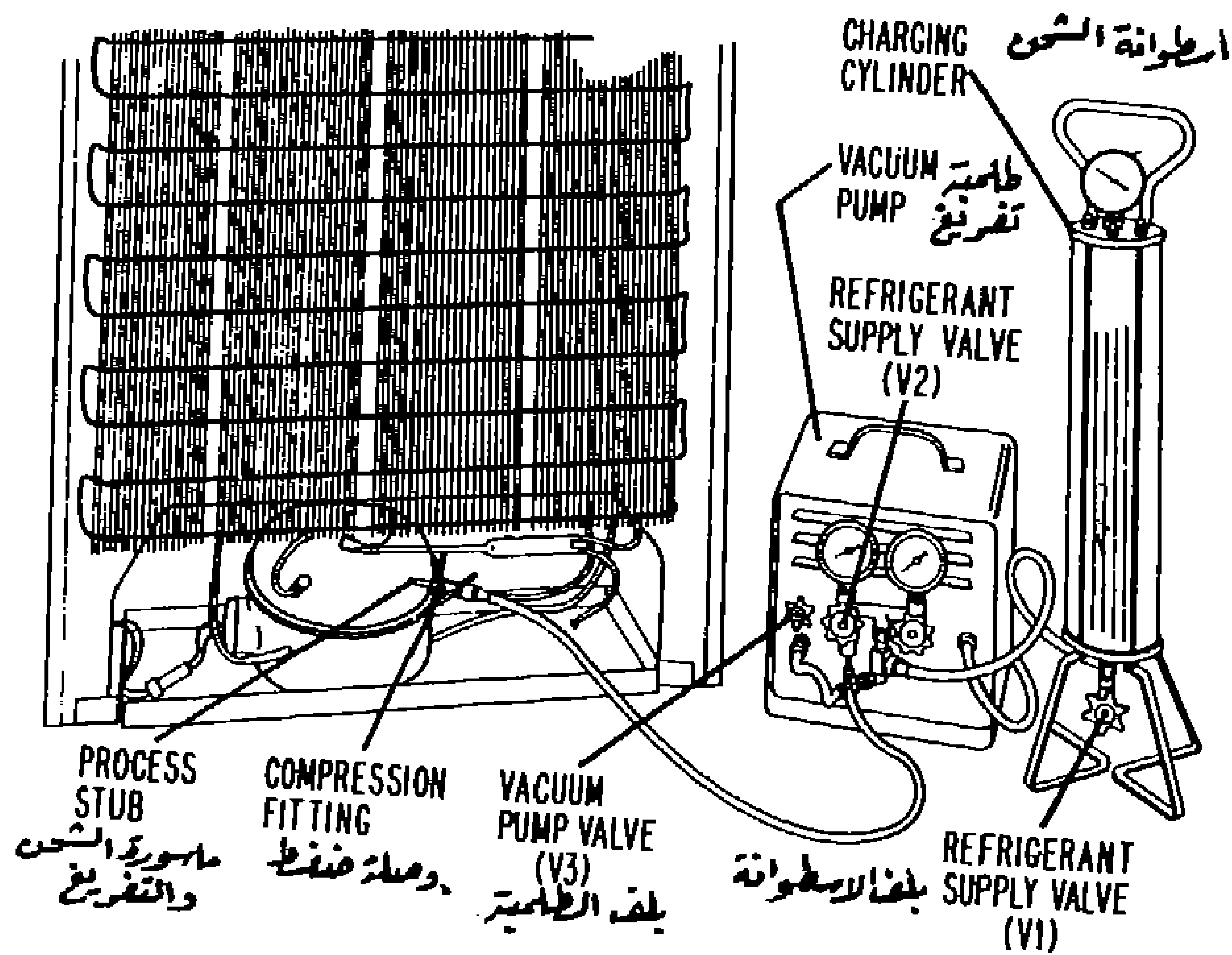
١٩ – جهاز لقياس درجات الحرارة من النوع الحديث (ثرمستور) (– ٥٠ إلى + ١٥٠°ف) .

هذا والرسم رقم (١٤ – ٢) يبين بعض هذه الأجهزة التي تستعمل فى اختبار ضغوط دائرة تبريد الثلاجة وشحنها بمركب التبريد وطريقة توصيلها بالدائرة .

أما الرسم رقم (١٤ – ٣) فيبين بعض هذه الأجهزة التي تستعمل فى عمل تفريغ بدائرة تبريد الثلاجة وشحنها بمركب التبريد .



رسم رقم (١٤ – ٢) تبين هذه الصورة الاجهزة التى تستعمل فى اختيار ضغوط دائرة التبريد الخاصة بالثلاجات الكهربائية وشحنها بمركب التبريد – وطريقة توصيلها بالدائرة .



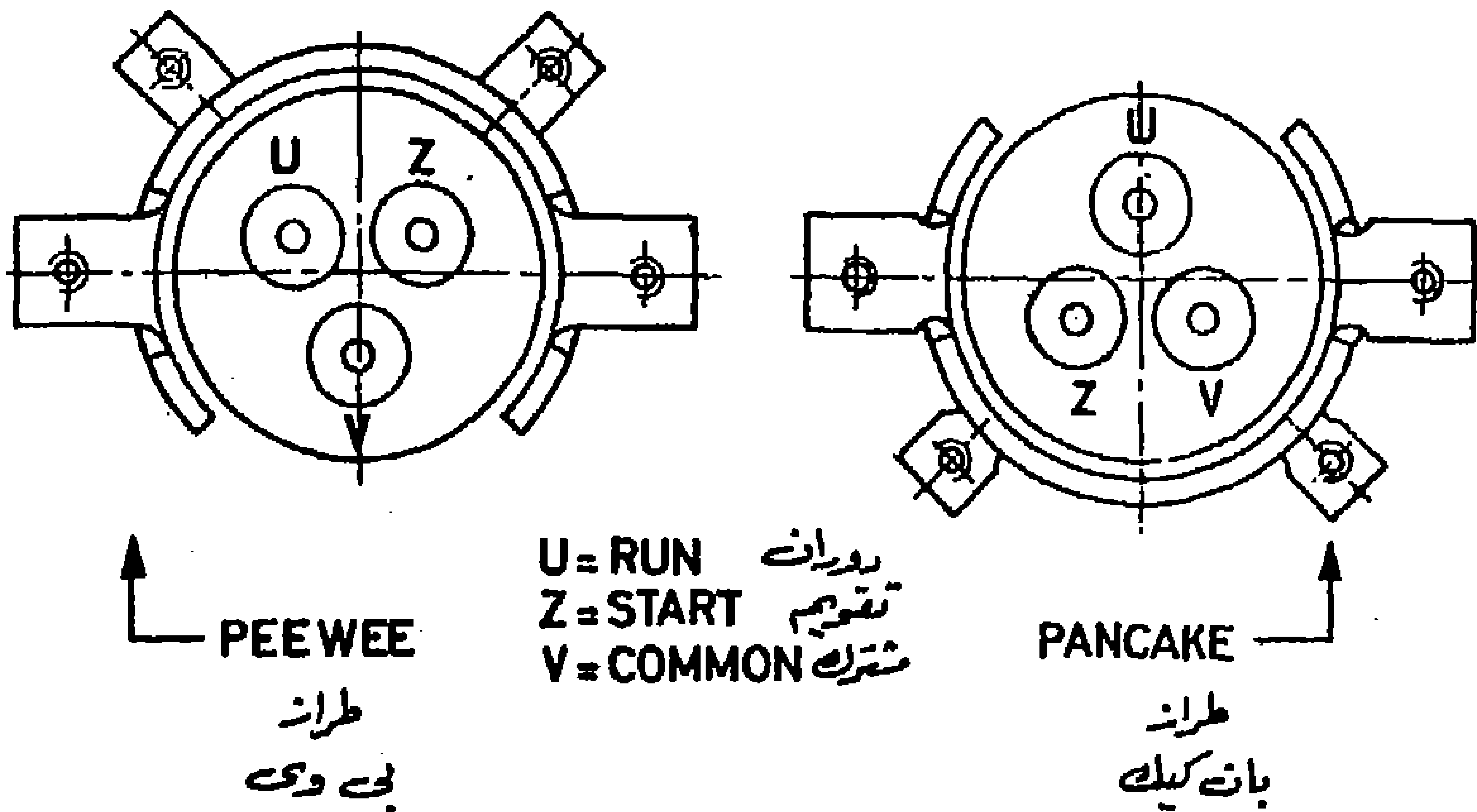
رسم رقم (١٤ – ٣)

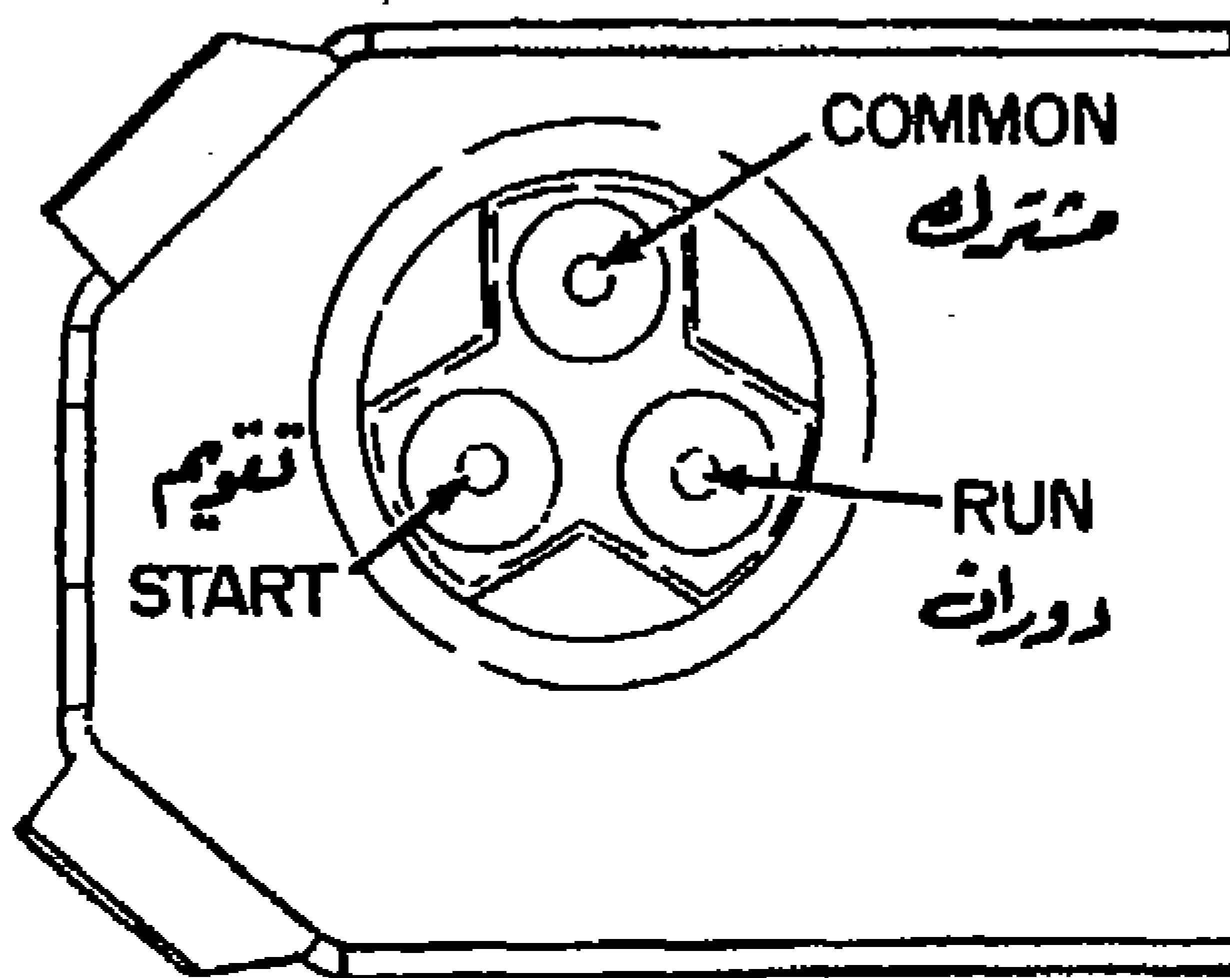
تبين هذه الصورة الأجهزة التى تستعمل فى عمل تفريغ بدائرة تبريد الثلاجة وشحنها بمركب التبريد عن طريق وصلة حرف T تركب بماسورة السحب

● بيانات فنية مختلفة

أطراف نهايات محركات أنواع مختلفة من ضواغط الثلاجات المنزلية

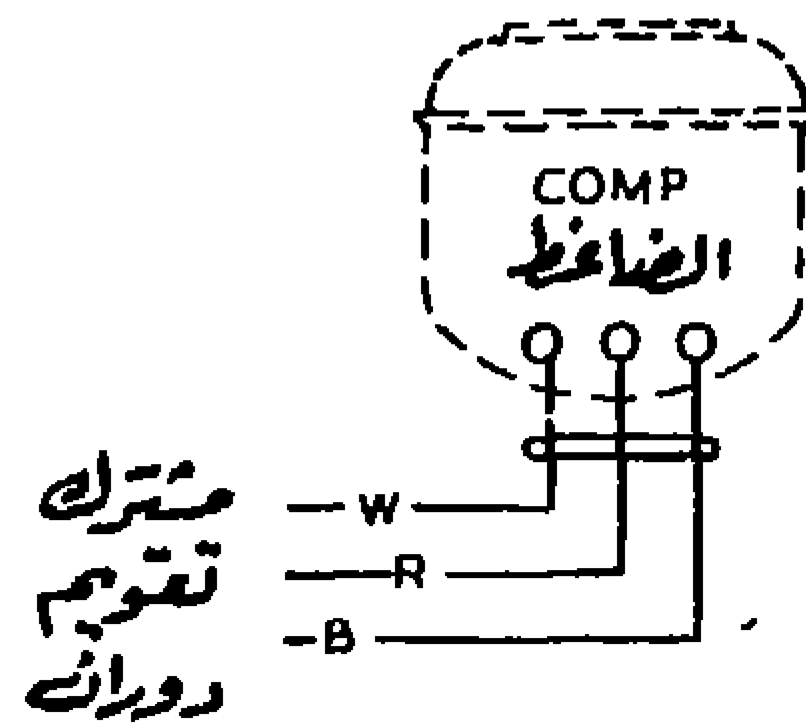
ضواغط طراز « دانفوس »



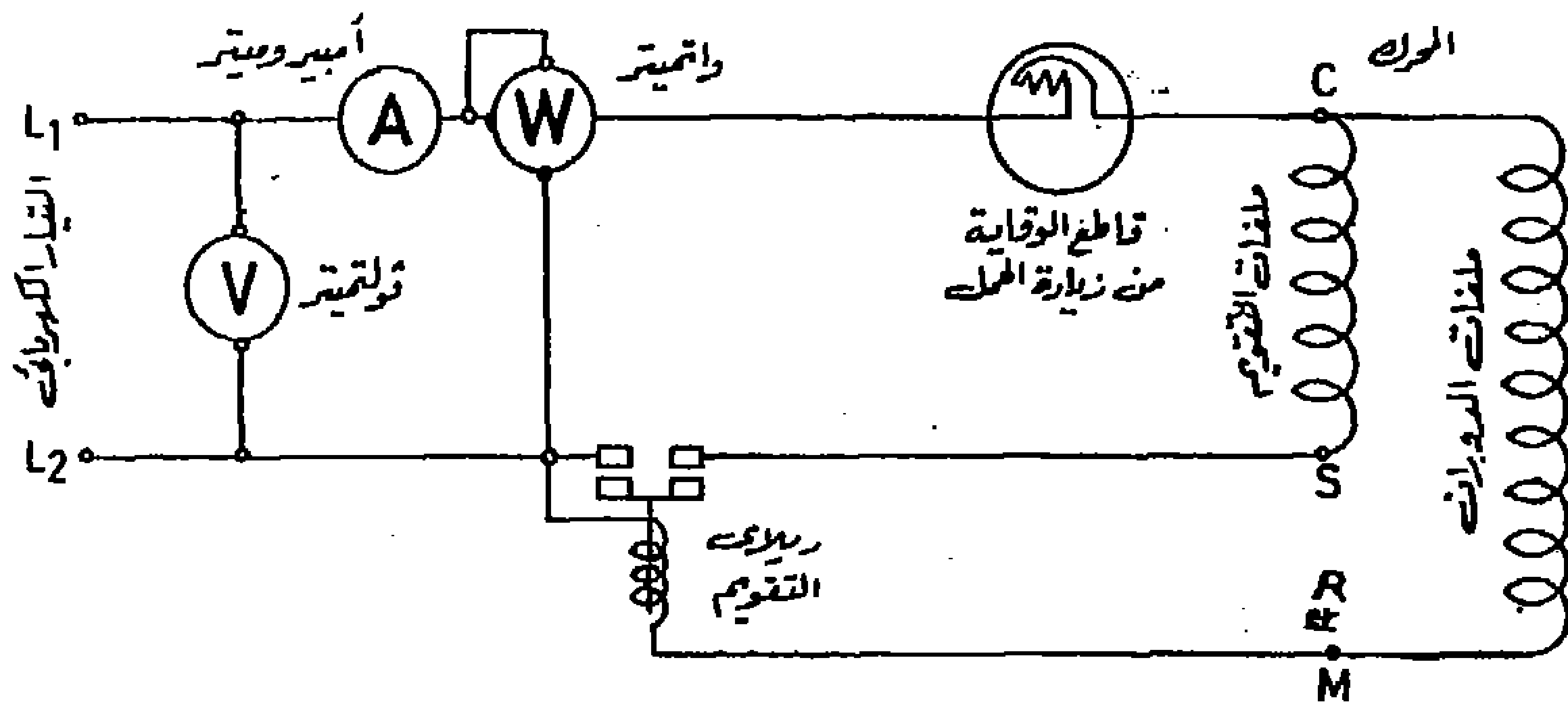


ضواغط طراز « تكمسه »

ضواغط طراز « فريجيدير »



طريقة توصيل أجهزة الواتميتر والأمبير ومتر والفولتميتر لاختبار محرك ضاغط الثلاجة



الطريقة الصحيحة لقطع الماسورة الشعرية المتصلة بالمجفف

مبرد ثلاثي الأركان
THREE CORNERED FILE

يعمل حز هنا ثم تكسر الماسورة باليد
SCORE HERE THEN SNAP TUBE

شكل كل من ضاغط الثلاجة العادى والضاغط المجهز بمواسير لتبريد الزيت

وصلة التفريغ والشحن
PROCESS TUBE STUB
خط السحب
SUCTION LINE
خط الطرد
DISCHARGE LINE

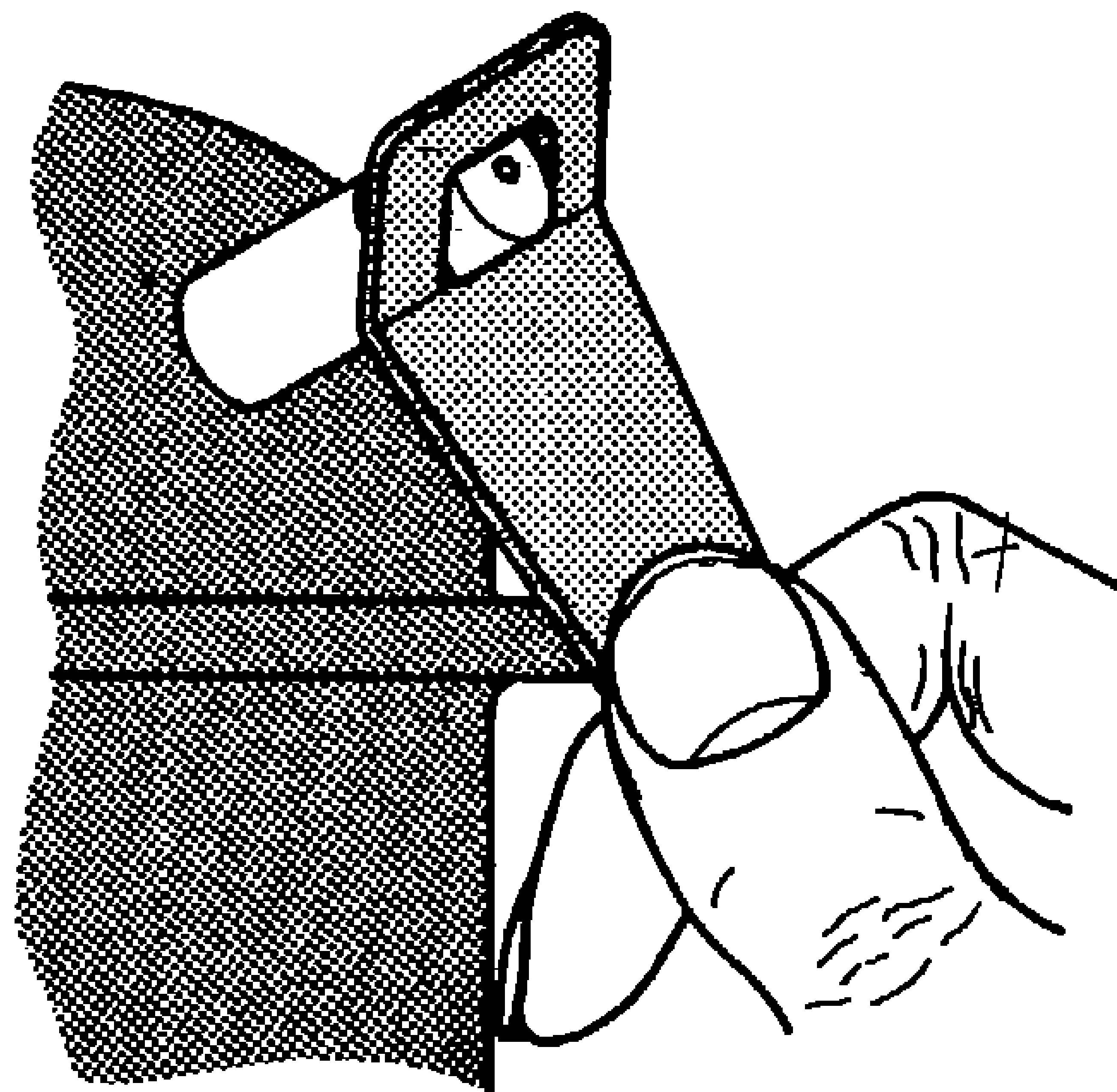
وصلة التفريغ والشحن
PROCESS STUB
وصلة السحب
SUCTION STUB
DISCHARGE STUB
وصلة الطرد
وصلات تبريد الزيت
OIL COOLING STUBS

وصلات المواسير « دانكون » المركبة بالضوابط الحديثة من طراز « دانفوس »

إن الضواغط الحديثة من طراز « دانفوس » التى تعمل بتيار متغير ٢٢٠ ڤولت مركب بها وصلات مواسير من نوع « دانكون – Dancon » ، وذلك للمواسير التى مقاسات أقطارها بالمليمترات . أما الضواغط التى تعمل بتيار متغير ١١٥ ڤولت فالوصلات المركبة بها من نوع « دانكون » أيضاً ولكنها خاصة بالمواسير التى مقاسات أقطارها بالبوصة .

وهذه الوصلات عبارة عن مواسير من الصلب مغطاة بطبقة من النيكل وجدرانها سميكة ولها مقاومة عالية للتآكل ويمكن لحامها مع المواسير النحاس .

إن الوصلات « دانكون » مجهزة بأغطية من الألومنيوم « Capsolut » لضمان إحكام قفلها . هذا ويمكن رفع هذه الأغطية بسهولة باستعمال الآلة الظاهرة فى الرسم رقم (١٤ – ٤)



رسم رقم (١٤ – ٤) – طريقة رفع الأغطية الألومنيوم من الوصلات «دانكون» باستعمال الآلة الظاهرة فى الرسم .

الماسورة المحورية كمبدل حرارى

أدخلت على دائرة تبريد بعض أنواع الثلاجات ذات دائرة التبريد العادية التى ظهرت أخيراً فى الأسواق العالمية طريقة الماسورة المحورية «Coaxial Tubing» التى يمر داخل ماسورة السحب بها جزء كبير من الماسورة الشعرية ، حيث تعمل هذه الماسورة المحورية عمل المبدل الحرارى فى دائرة التبريد .

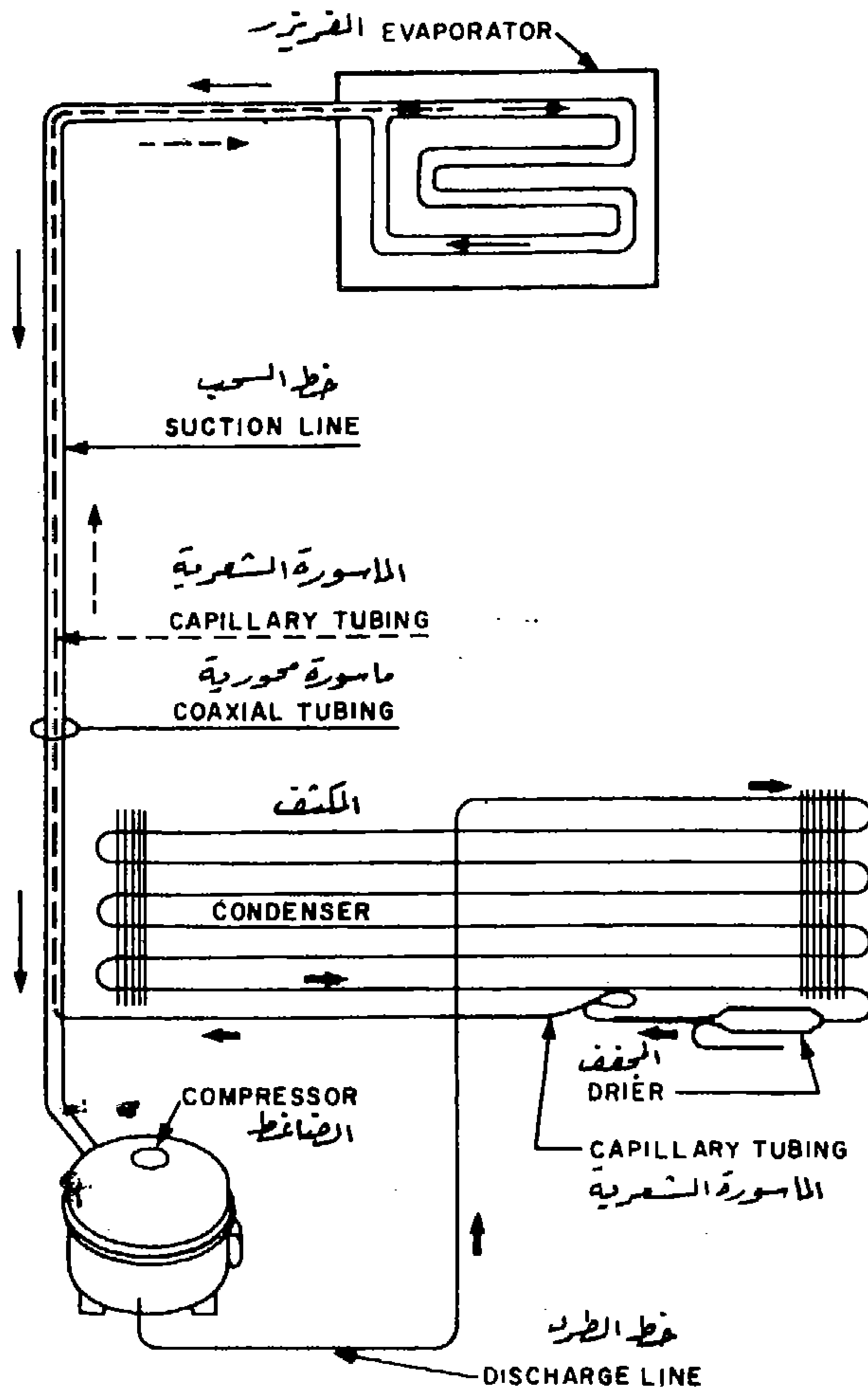
والرسم رقم (١٤ — ٥) يبين دائرة تبريد الثلاجة العادية التى تشتمل على هذا النوع من المواسير المحورية .

أجهزة التقويم والوقاية طراز 117 U الخاصة بضواغط « دانفوس » بى وى (PW)

استعملت فى السنين الأخيرة مع ضواغط « دانفوس » من نوع « بى وى PEE WEE Compressors» أجهزة تقويم ووقاية حديثة طراز 117U .

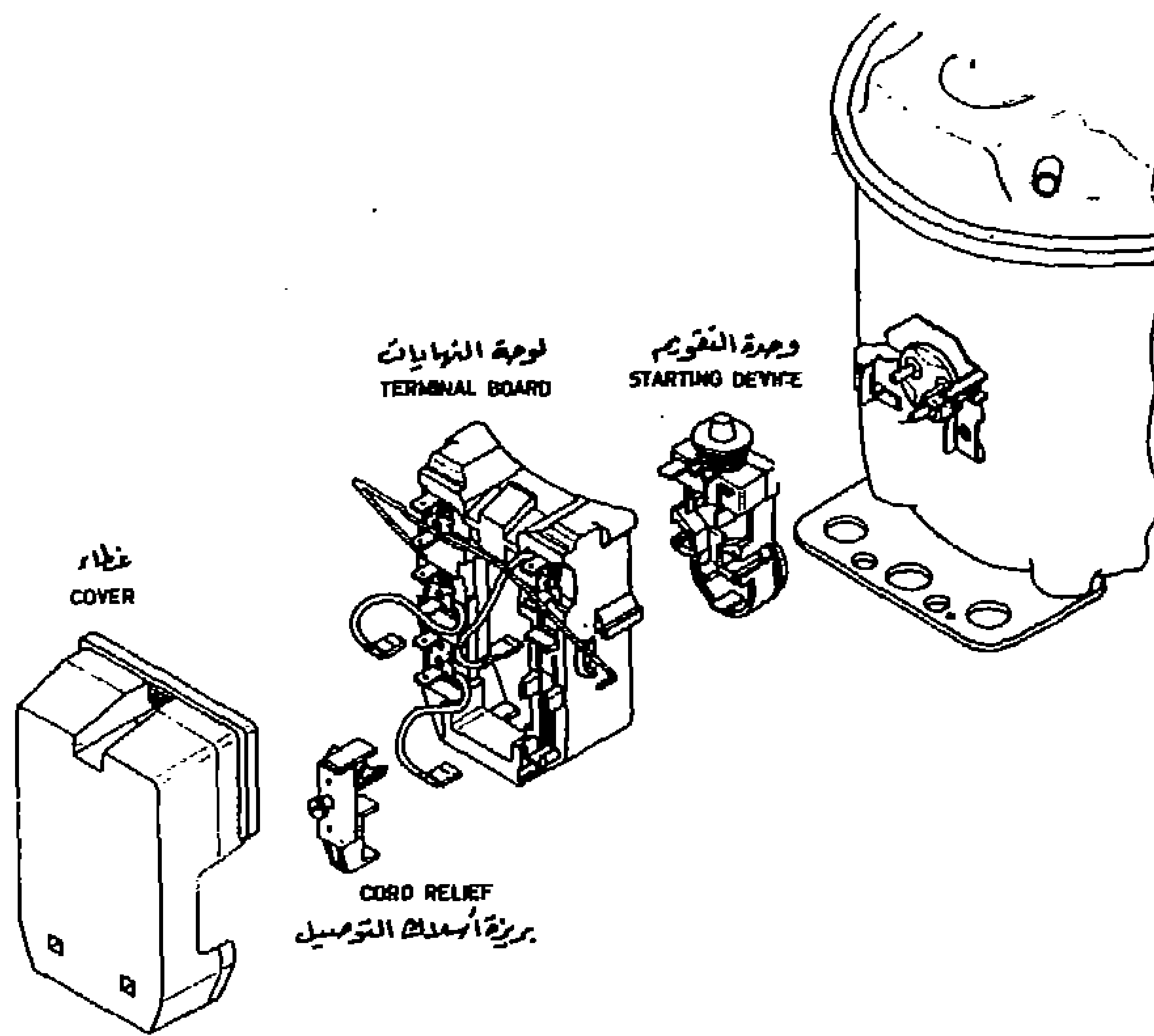
النوع الأول منها يشتمل كما هو ظاهر فى الرسم رقم (١٤ — ٦) على وحدة تقويم « Starting Device » ولوحة نهايات « Terminal Board » وبريزة أسلاك توصيل وغطاء . ووحدة التقويم فى هذا الطراز تشتمل على ريلاى تقويم مركب معه قاطع وقاية للمحرك ، ويجب أن تركب هذه الوحدة مباشرة على مسامير نهايات أطراف محرك الضاغط .

هذا ولتركيب هذه الوحدة على الضاغط توضع أولا على آلة التركيب (إذا كانت متاحة) كما هو موضح بالرسم رقم (١٤ — ٧) ، وبعد ذلك تضغط على ثلاثة مسامير نهايات أطراف محرك الضاغط بالطريقة الظاهرة فى الرسم رقم (١٤ — ٨). ويلزم التأكد من أن قاطع وقاية المحرك يلامس تماماً جسم الضاغط كما هو موضح بالسهم الظاهر فى الرسم رقم (١٤ — ٩).

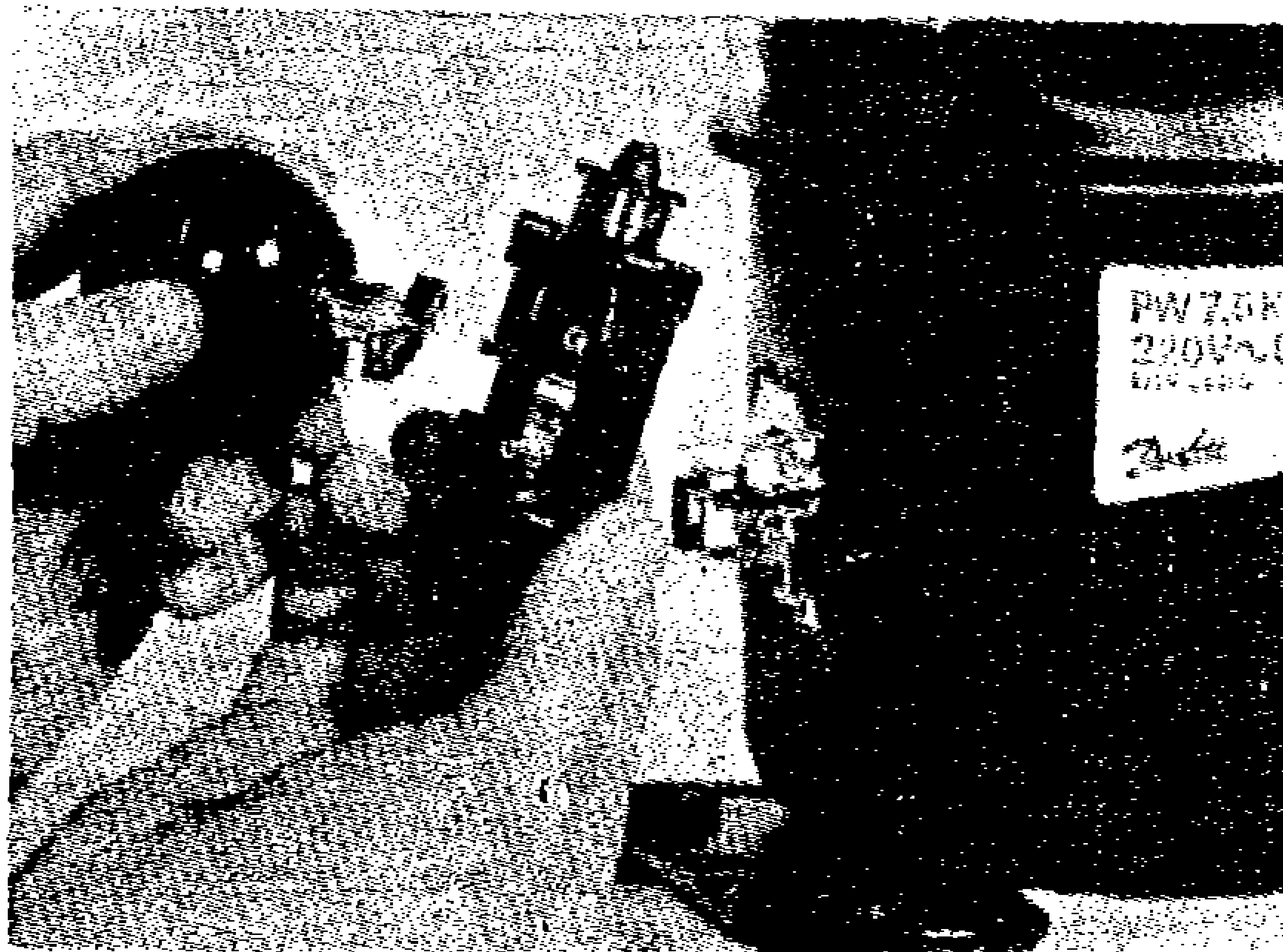


رسم رقم (١٤–٥)

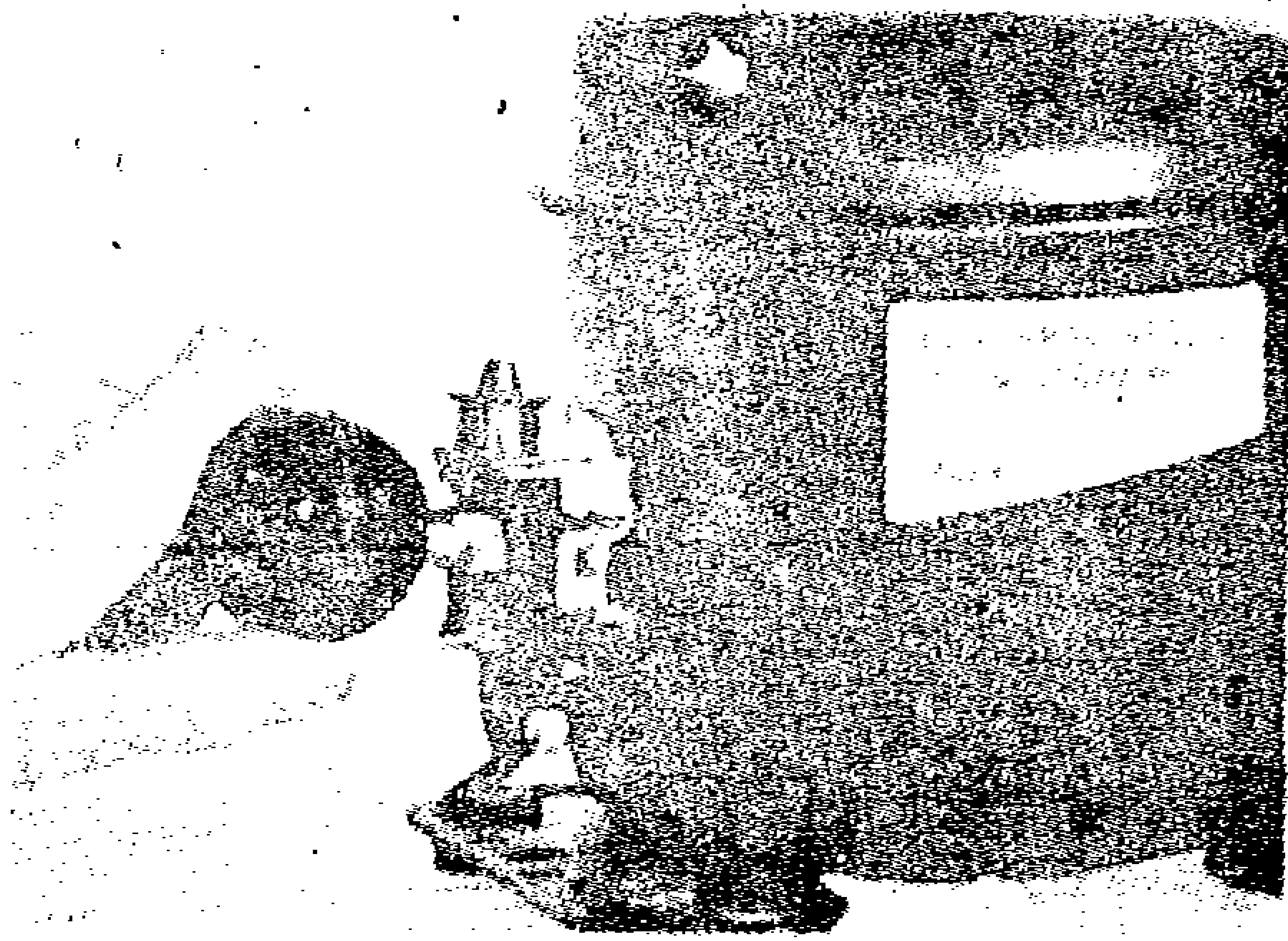
دائرة تبريد الثلاجة ذات دائرة التبريد العادية التي تشتمل على ماسورة محورية



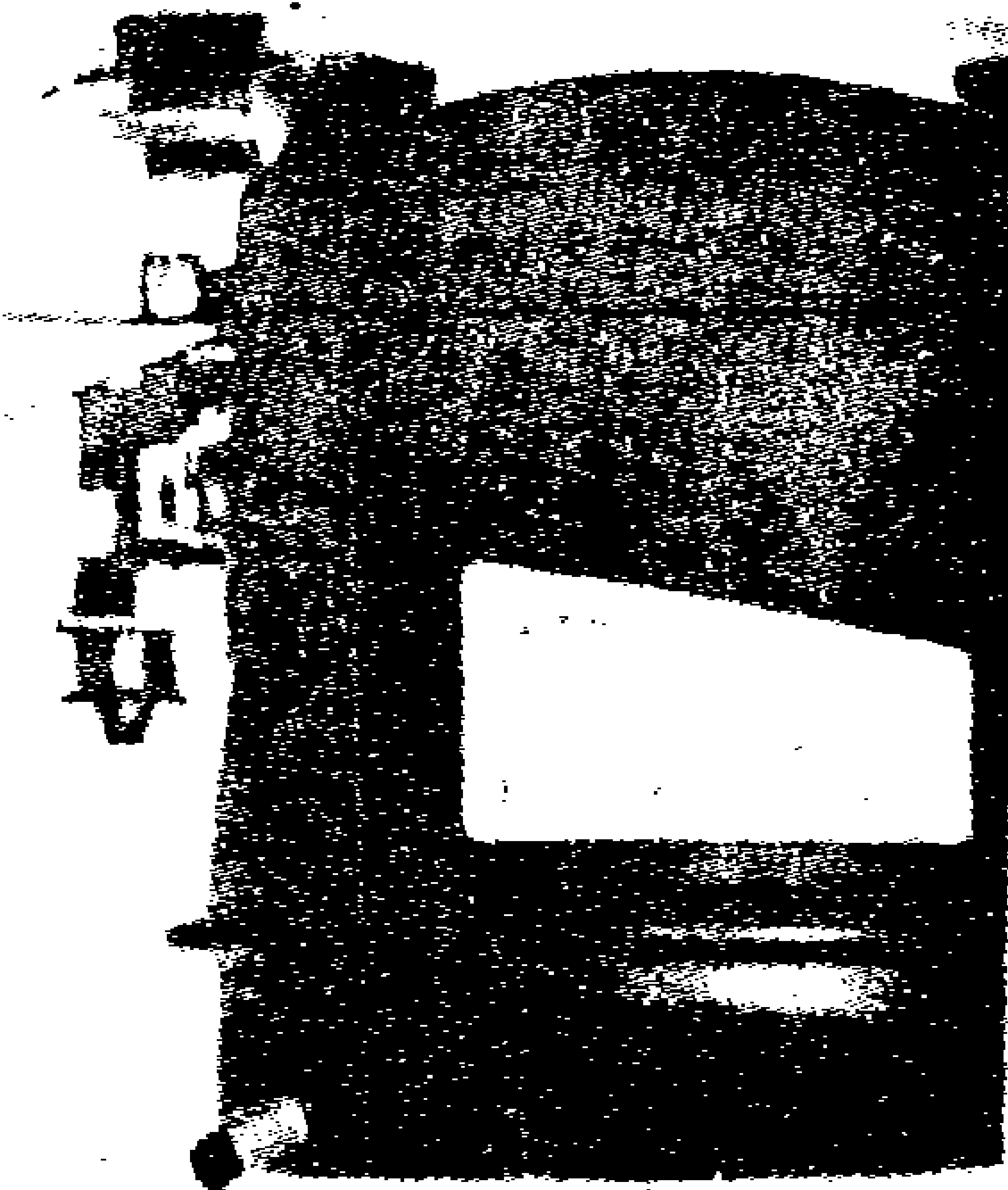
رسم رقم (١٤–٦) – وحدة التقويم والوقاية ولوحة النهايات الخاصة بضواغط دانفوس من نوع « بي و ى » .



رسم رقم (١٤–٧) – طريقة تركيب وحدة التقويم والوقاية باستعمال آلة التركيب الخاصة الظاهرة فى الرسم .

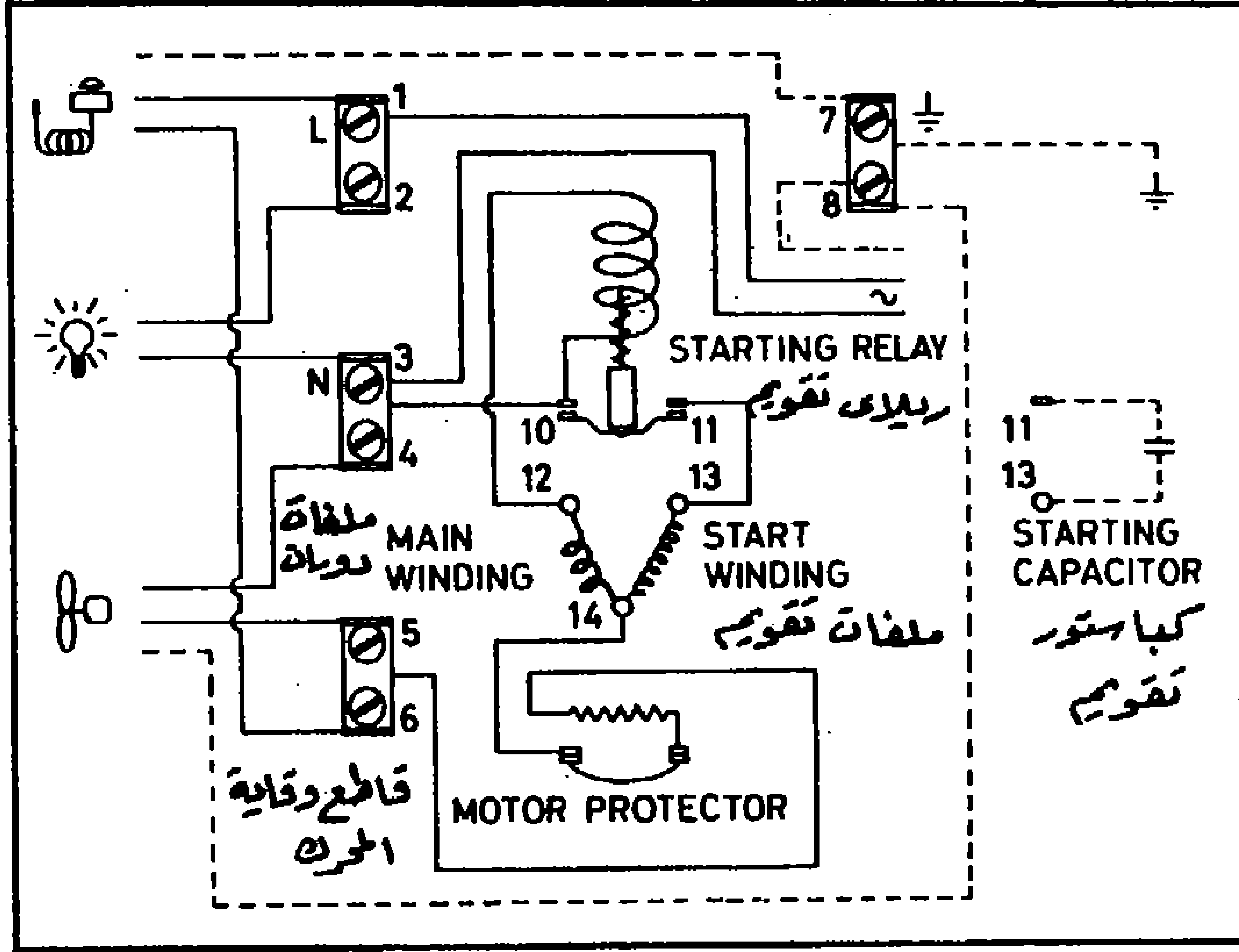


رسم رقم (١٤-٨) يضغط بواسطة آلة التركيب على ثلاثة مسامير نهايات أطراف محرك الضاغط .



رسم رقم (١٤-٩) يلزم التأكد من أن قاطع وقاية المحرك يلامس تماماً جسم الضاغط كما هو موضح بالسهم .

والرسم رقم (١٤ — ١٠) يبين الدائرة الكهربائية الخاصة بأجهزة التقويم والوقاية لهذا الطراز . الذى يشتمل على لوحة نهايات . هذا ويوصل كباستور تقويم بالأطراف ١١ و ١٣ إذا كان الضاغط من النوع ذى عزم التقويم العالى .

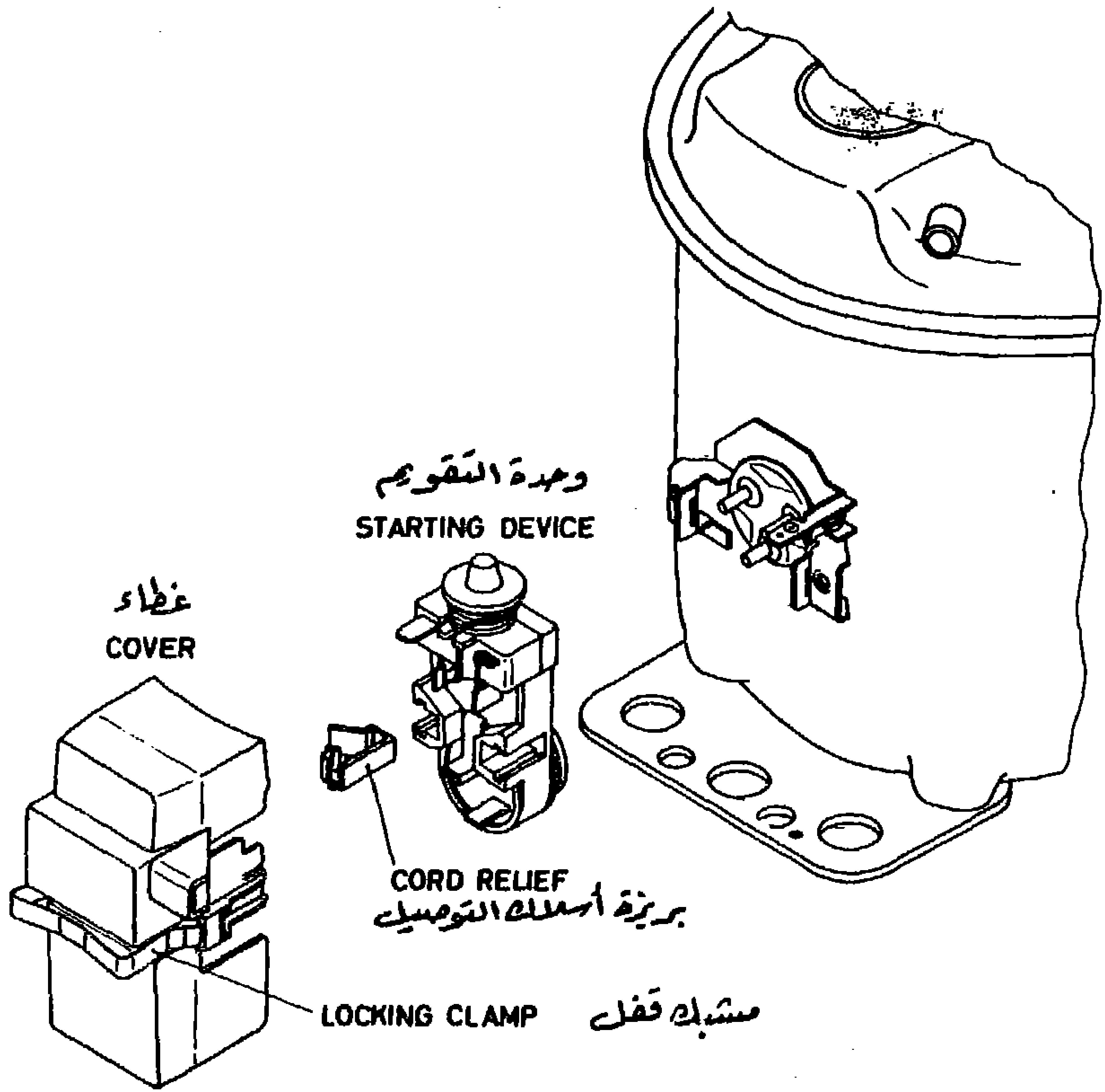


رسم رقم (١٤ — ١٠) — الدائرة الكهربائية الخاصة بوحدة التقويم والوقاية ولوحة النهايات الخاصة بضواغط دانفوس « بى وى »

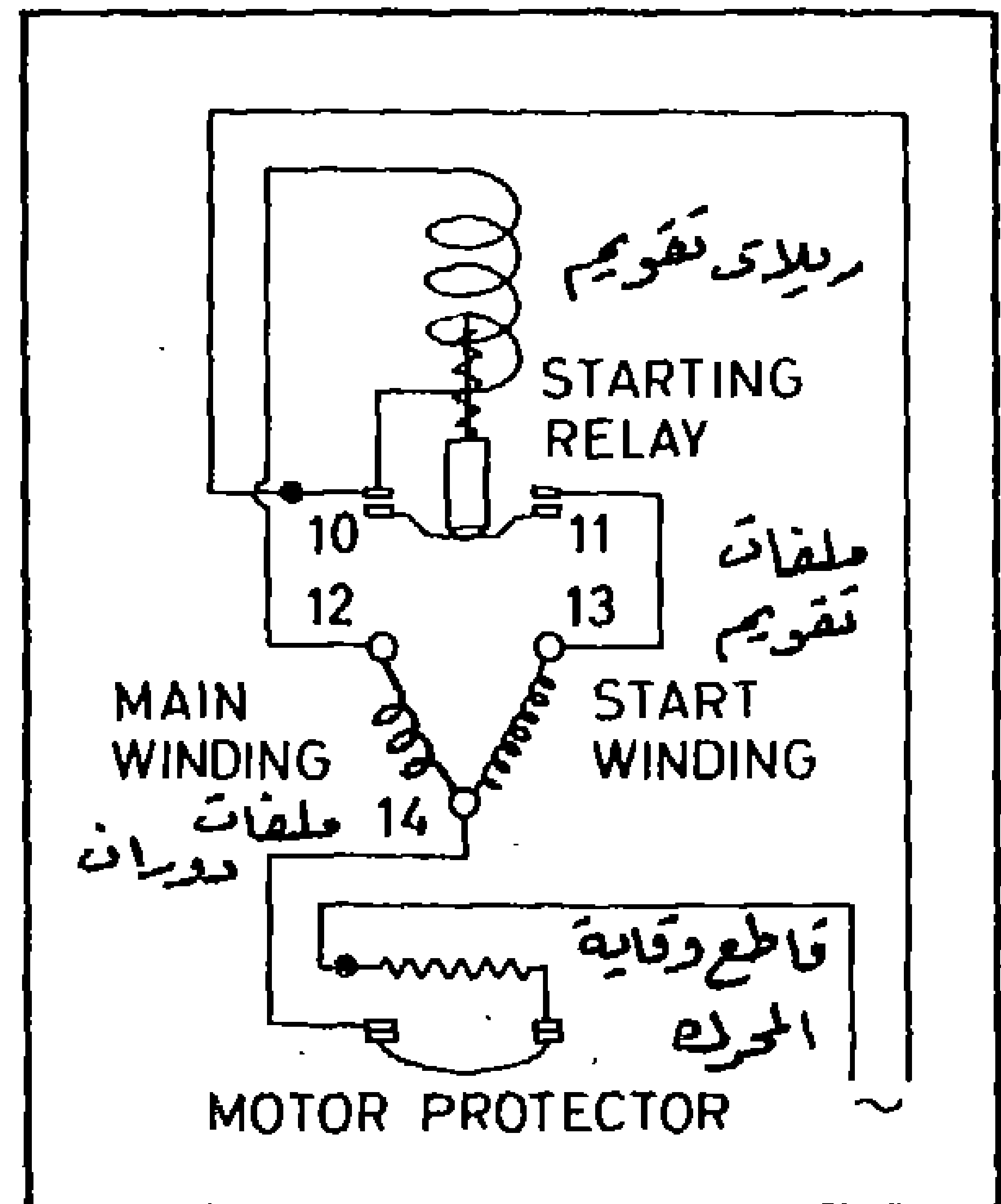
أما النوع الثانى منها فلا يشتمل على لوحة نهايات ويتكون كما هو ظاهر فى الرسم رقم ١٤ — ١١) من وحدة تقويم تشتمل على ريلاى تقويم مركب معه قاطع وقاية للمحرك ، وبريزة أسلاك توصيل وغطاء .

وهذا النوع يستعمل فى الثلاجات التى تشتمل على صندوق نهايات منفصل .

والرسم رقم (١٤ — ١٢) يبين الدائرة الكهربائية الخاصة بأجهزة القويم والوقاية لهذا الطراز .



رسم رقم (١٤-١١) — وحدة التقويم والوقاية بضواغط دانفوس من نوع . « بي وى » التي لا تشتمل على لوحة نهايات .



رسم رقم (١٤-١٢) الدائرة الكهربائية الخاصة بوحدة التقويم والوقاية لضواغط دانفوس من نوع « بي وى » التي لا تشتمل على لوحة نهايات .

أجهزة التقويم الخاصة بضواغط « دانفوس » SC , FR الحديثة

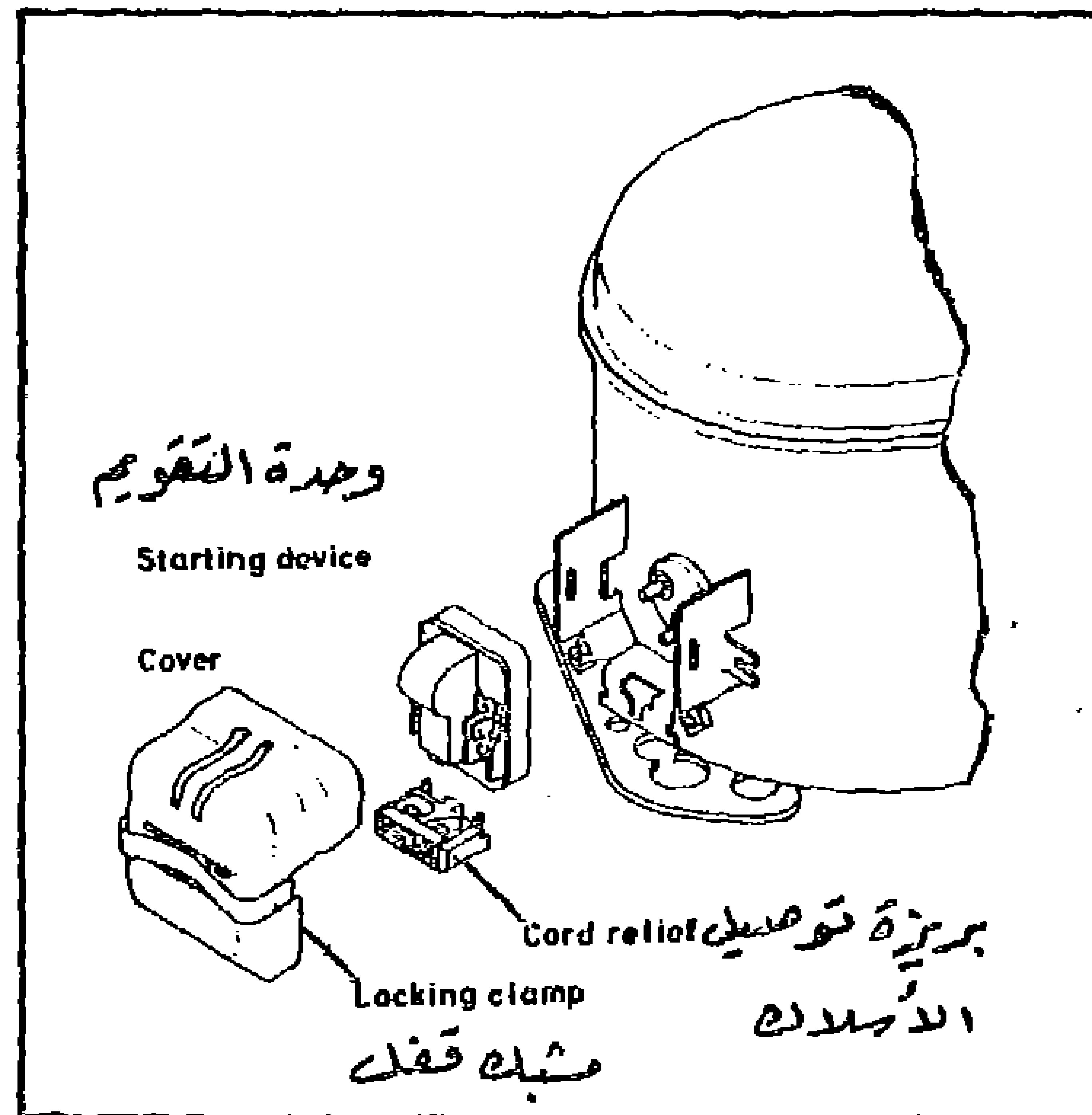
تعتبر ضواغط « دانفوس » طراز SC , FR هى أحدث أنواع الضواغط التى أنتجتها مصانع دانفوس فى الأيام الأخيرة . وهى مصممة لاستعمالات عزم التقويم المنخفض أو العالى . فلاستعمالات عزم التقويم المنخفض (LST) فإن الضاغط فى هذه الحالة يكون مجهزاً بوحدة تقويم من نوع الثرمستور المصنوع من مادة نصف موصلة لها معامل حرارة موجب(PTC) Semi-Conductor .

يظهر شكلها فى الرسم رقم (١٤ – ١٣) ، ومكان تركيبها بالضاغط فى الرسم رقم (١٤ – ١٤) .

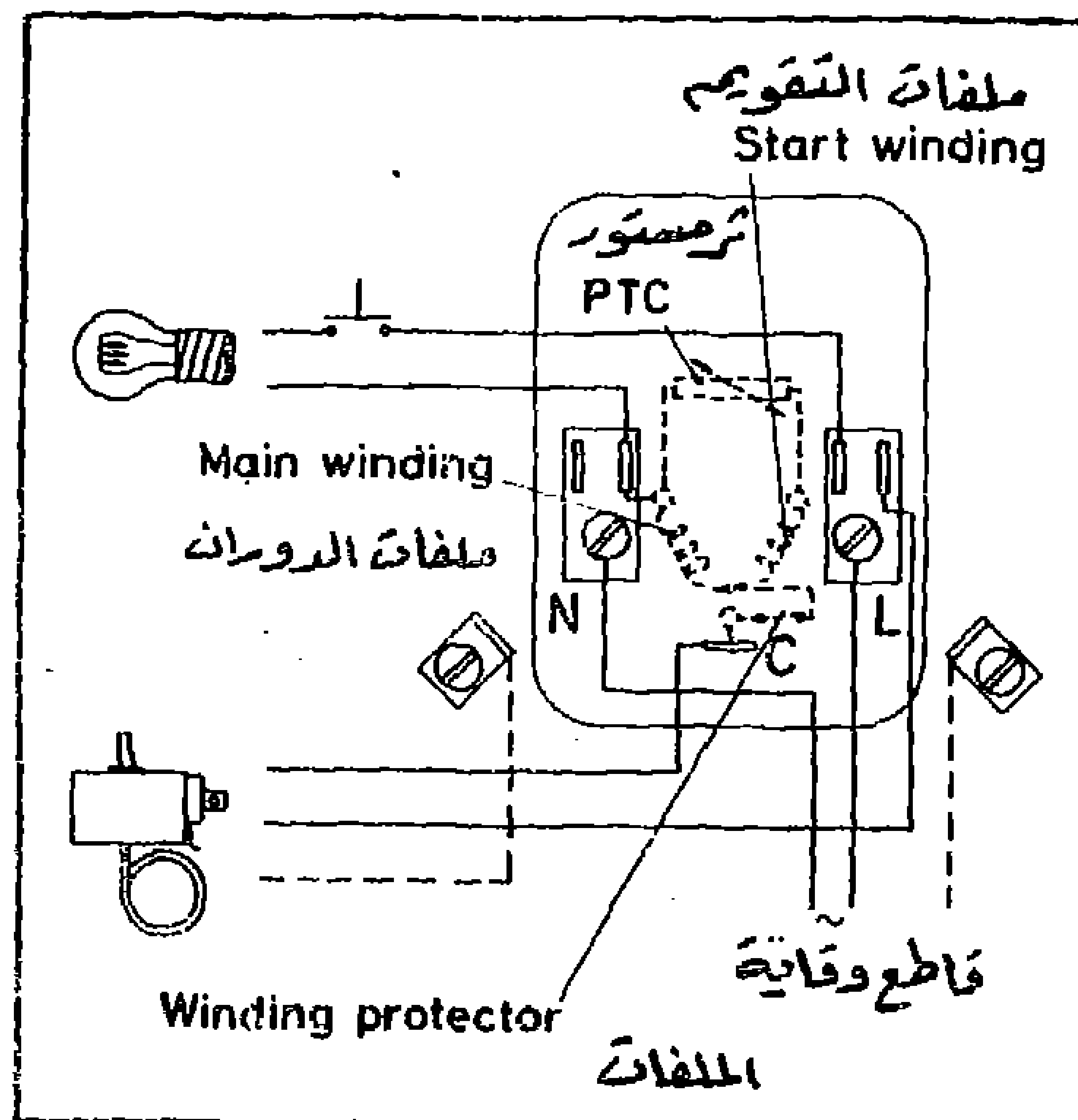


رسم رقم (١٤ – ١٣) وحدة تقويم ضواغط دانفوس من طراز FR و SC ذات عزم التقويم المنخفض المصنوعة من مادة نصف موصلة لها معامل حرارى موجب (PTC) .

والرسم رقم (١٤ – ١٥) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة لهذا النوع من الضواغط المجهز بوحدة تقويم من نوع الثرمستور التى لها معامل حرارة موجب (PTC) ، ويلاحظ من الرسم إن الضاغط فى هذه الحالة يكون مركباً به قاطع وقاية داخل ملفات المحرك نفسه . ولاستعمالات عزم التقويم العالى (HST) فإن

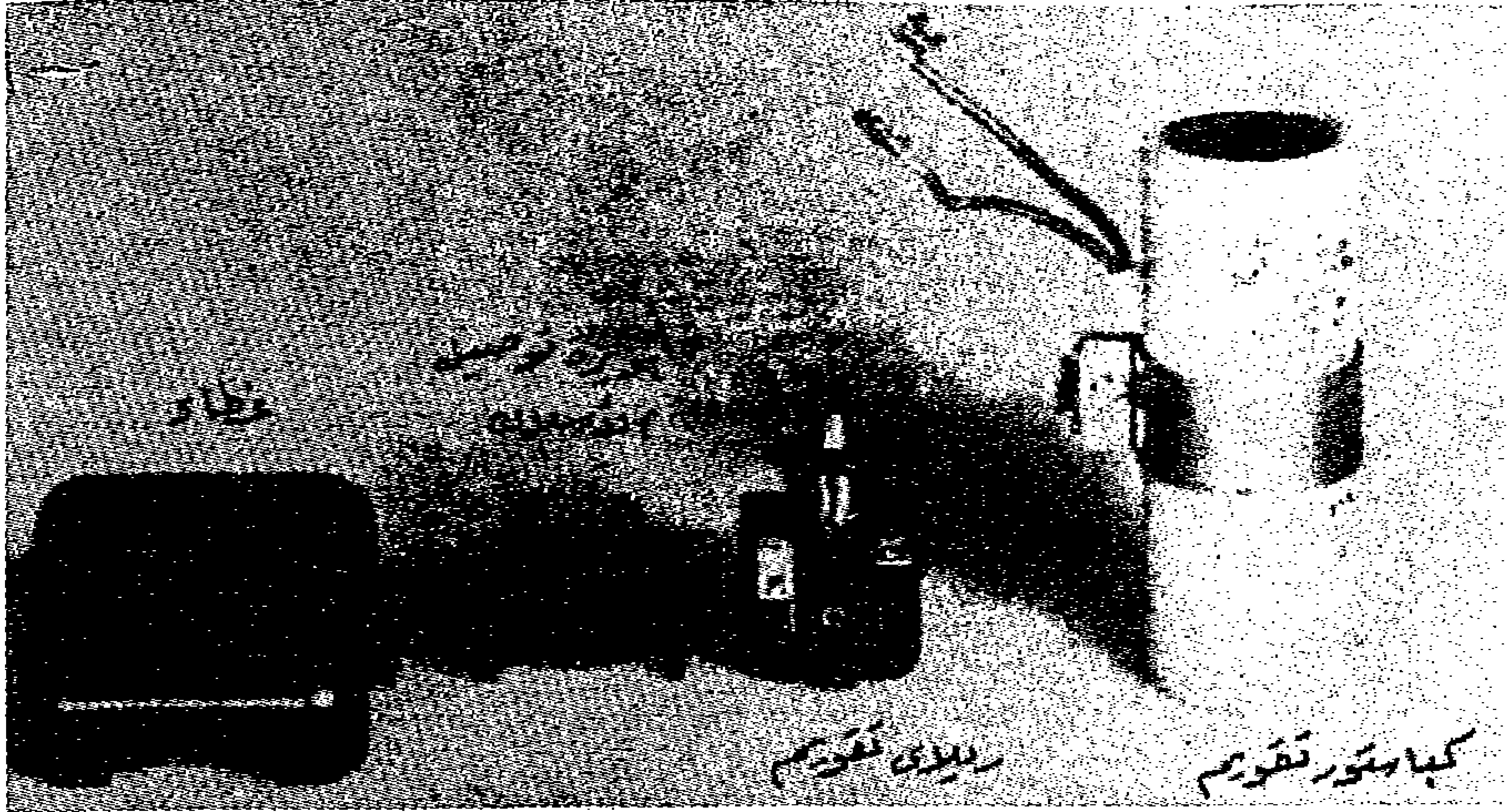


رسم رقم (١٤ — ١٤) مكان تركيب وحدة التقويم بالضاغط .

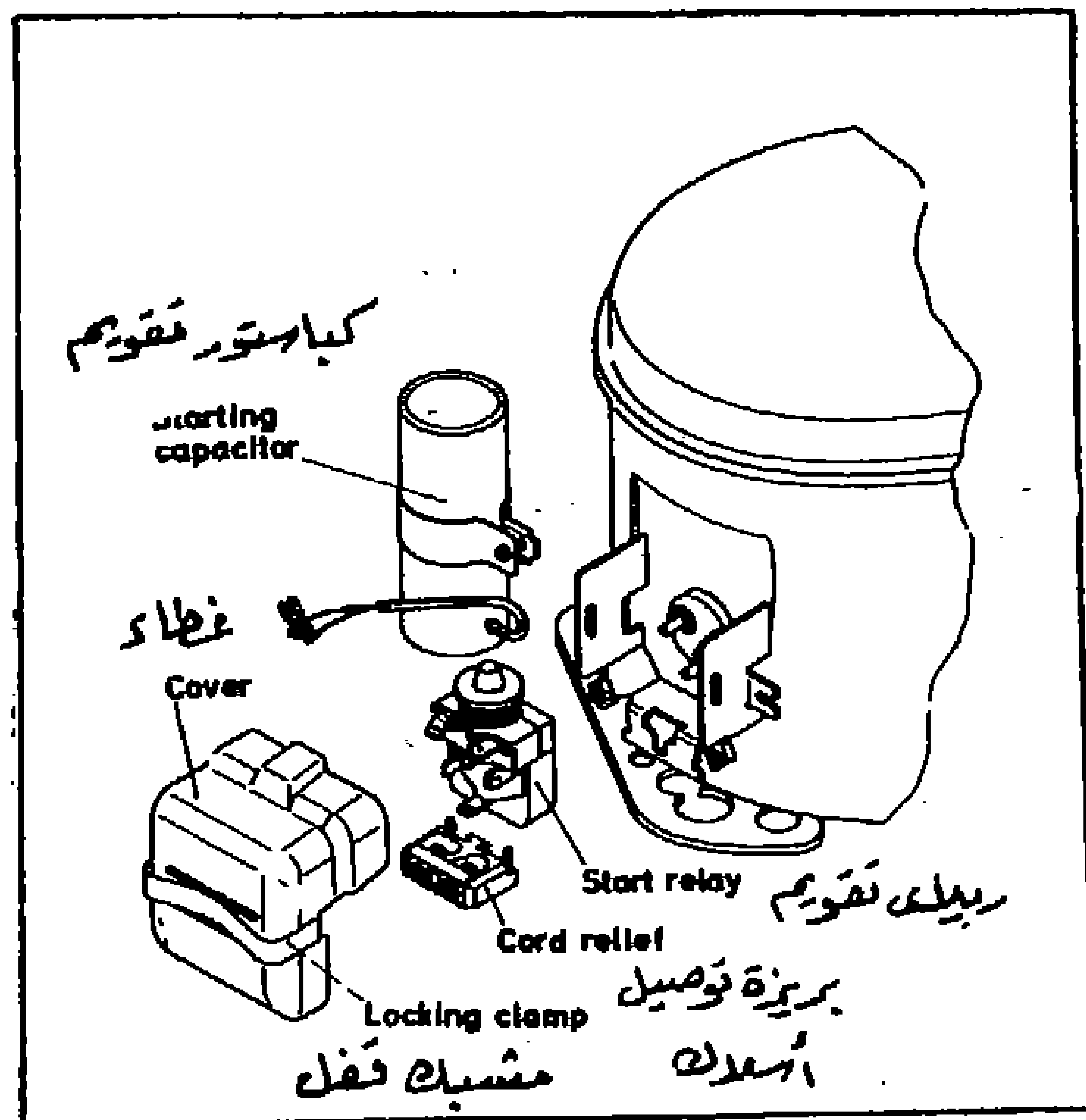


رسم رقم (١٤ — ١٥) — الدائرة الكهربائية المبسطة لضواغط دانفوس من طراز SC,FR ذات عزم التقويم المنخفض والمركب بها وحدة تقويم من نوع الترمستور (PTC) .

الضاغط فى هذه الحالة يكون مجهزاً بريلاى تقويم وكباستور يظهر شكلها فى الرسم رقم (١٤ - ١٦) ، ومكان تركيبها بالضاغط فى الرسم رقم (١٤-١٧) .

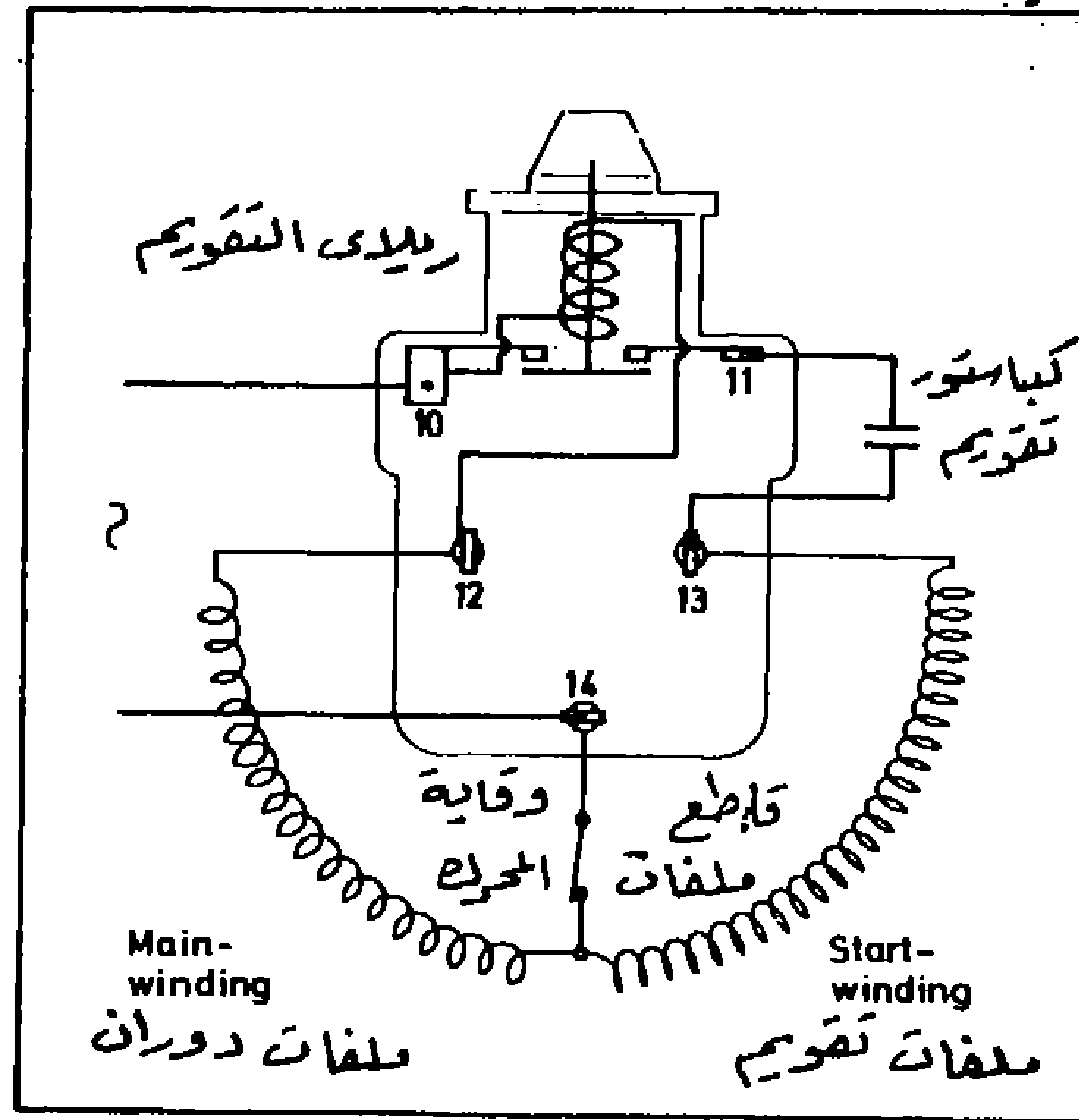


رسم رقم (١٤ - ١٦) - ريلاى التقويم والكباستور الخاصة بضواغط دانفوس من طراز FR و SC ذات عزم التقويم العالى .



رسم رقم (١٤ - ١٧) - مكان تركيب ريلاى التقويم والكباستور بالضاغط .

والرسم رقم (١٤–١٨) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة لهذا النوع من الضواغط المجهز بريلاى تقويم وكباستور ، ويلاحظ أيضاً من الرسم إن الضاغط مركب به قاطع وقايه داخل ملفات المحرك نفسه .



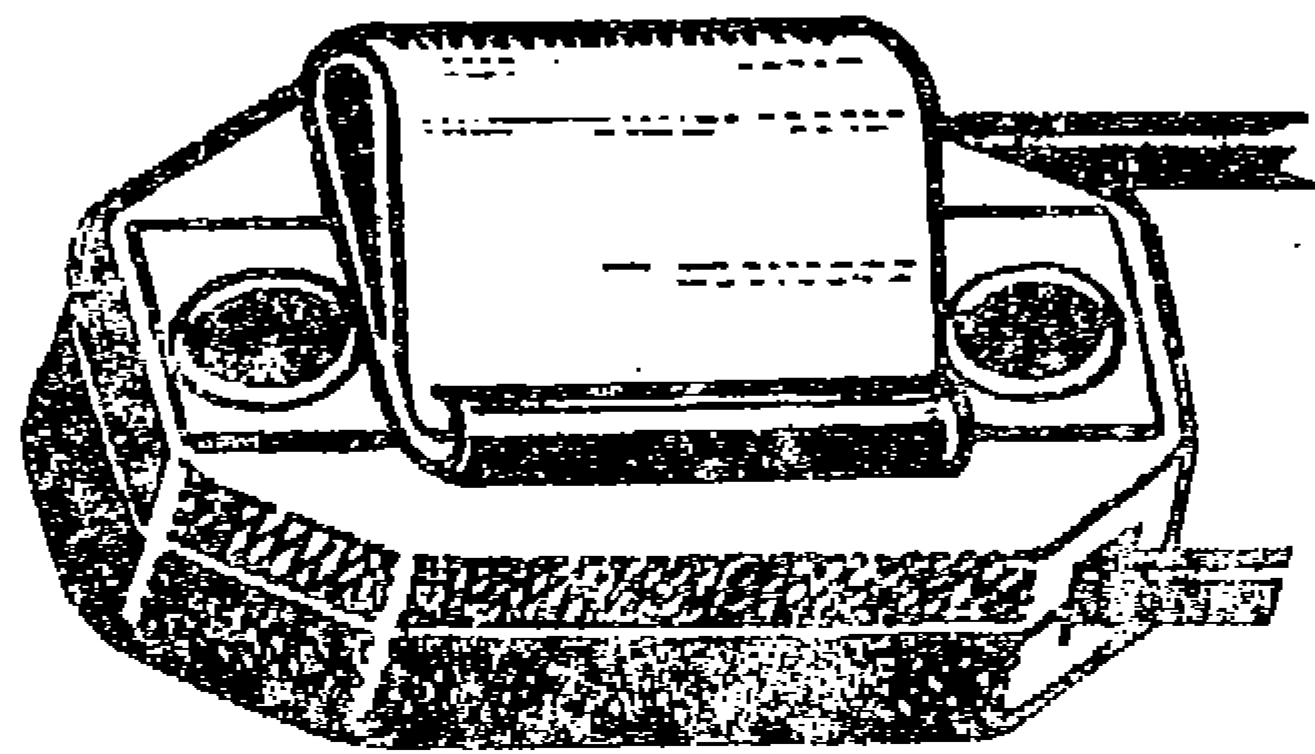
رسم رقم (١٤ — ١٨) الدائرة الكهربائية المبسطة لضواغط دانفوس من طراز SC,FR ذات عزم التقويم العالى .

ريلاى التقويم من نوع الحالة الجامدة .

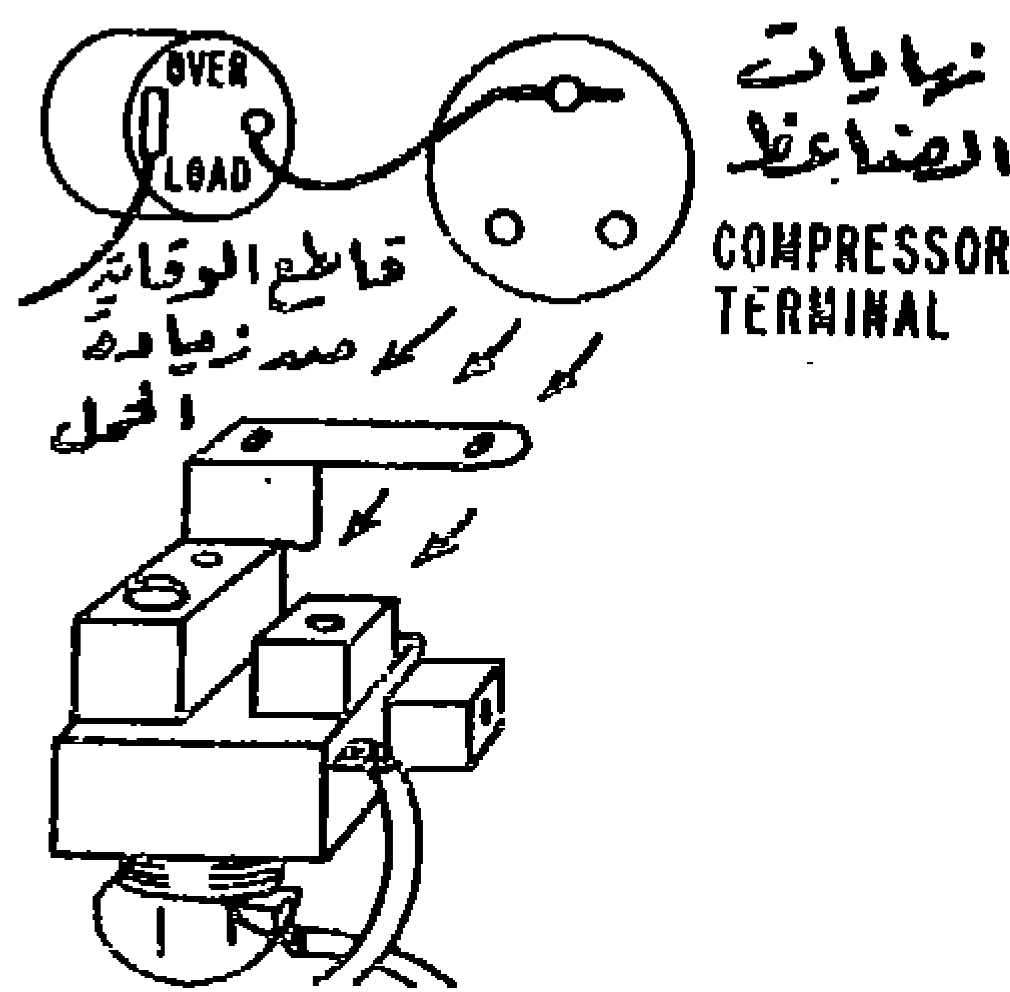
« **Solid State Relay** »

يمكن استعمال هذا النوع الحديث من ريلاى التقويم من صناعة شركة «سيلد يونت بارتس الأمريكية – .Sealed Unit Parts Co » الذى يظهر شكله فى الرسم رقم (١٤ – ١٩) كبديل لمعظم أنواع ريلاى تقويم الثلاجات التى تتراوح قوة الضاغط المركب بها من $\frac{١}{١٢}$ إلى $\frac{١}{٢}$ حصان ويستعمل الطراز ICG—1 للثلاجات التى تعمل بتيار قدره ١١٥ فولت والطراز ICG-220 للثلاجات التى تعمل بتيار ٢٢٠ فولت .

وتتبع الخطوات الآتية لاستبدال الريلاى العادى المركب بالضاغط بهذا الطراز الحديث من الريلاى .



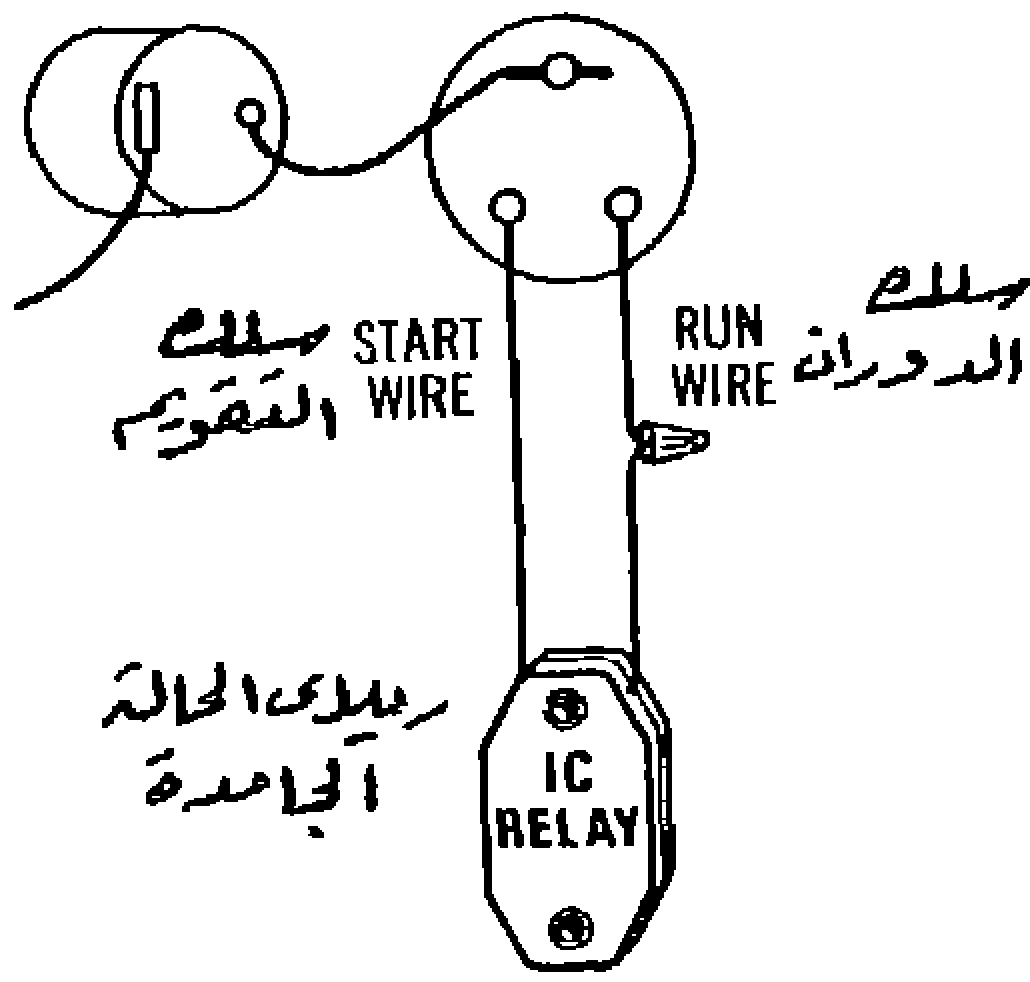
رسم رقم (١٤ – ١٩)
ريلاى التقويم من نوع الحالة الجامدة



رسم رقم (١٤ – ٢٠ ١)

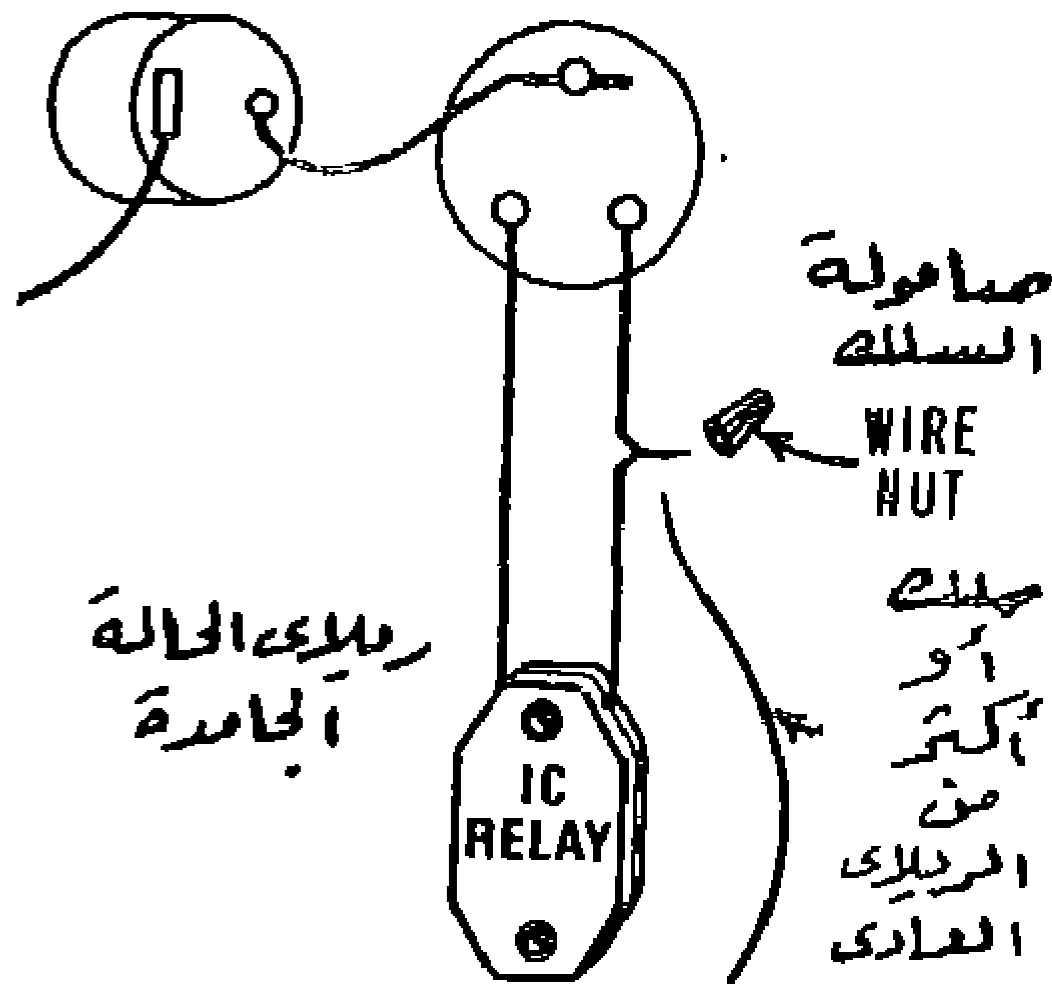
١ – يرفع الريلاى العادى ، ويترك قاطع الوقاية من زيادة الحمل فى مكانه كما هو مبين بالرسم رقم (١٤ – ٢٠ ١) .

٢ – قم بتوصيل سلك التقويم بريلاى الحالة الجامدة «IC Relay» بنهاية التقويم الموجودة بالضاغط ، وقم بتوصيل سلك الدوران بريلاى الحالة الجامدة بنهاية الدوران الموجودة بالضاغط كما هو مبين بالرسم رقم (١٤ – ٢٠ ب) .



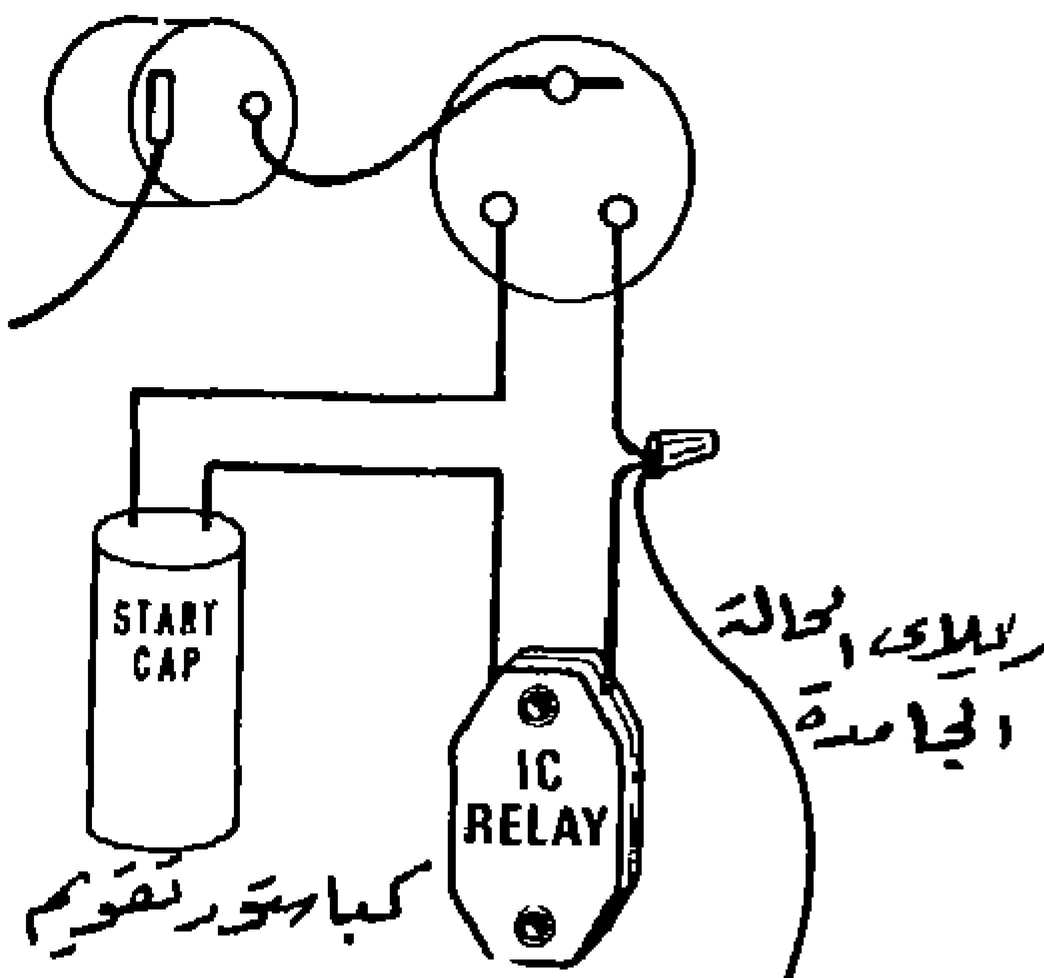
رسم رقم (١٤ – ٢٠ ب)

٣ – قم برفع جميع الأسلاك الأخرى الموصلة بالريلاى العادى (الأساسى والمروحة) ، ويكشط العازل الموجود بنهاية هذه الأسلاك وتوصل بصامولة السلك (Wire Nut) كما هو مبين بالرسم رقم (١٤ – ٢٠ جـ)..



رسم رقم (١٤ – ٢٠ جـ)

٤ – عندما يكون من الضرورى توصيل كباستور تقويم فى الدائرة ، قم بتوصيله بالتوالى بسلك تقويم ريلاى الحالة الجامدة كما هو مبين بالرسم رقم (١٤ – ٢٠ د) .



رسم رقم (١٤ – ٢٠ د)

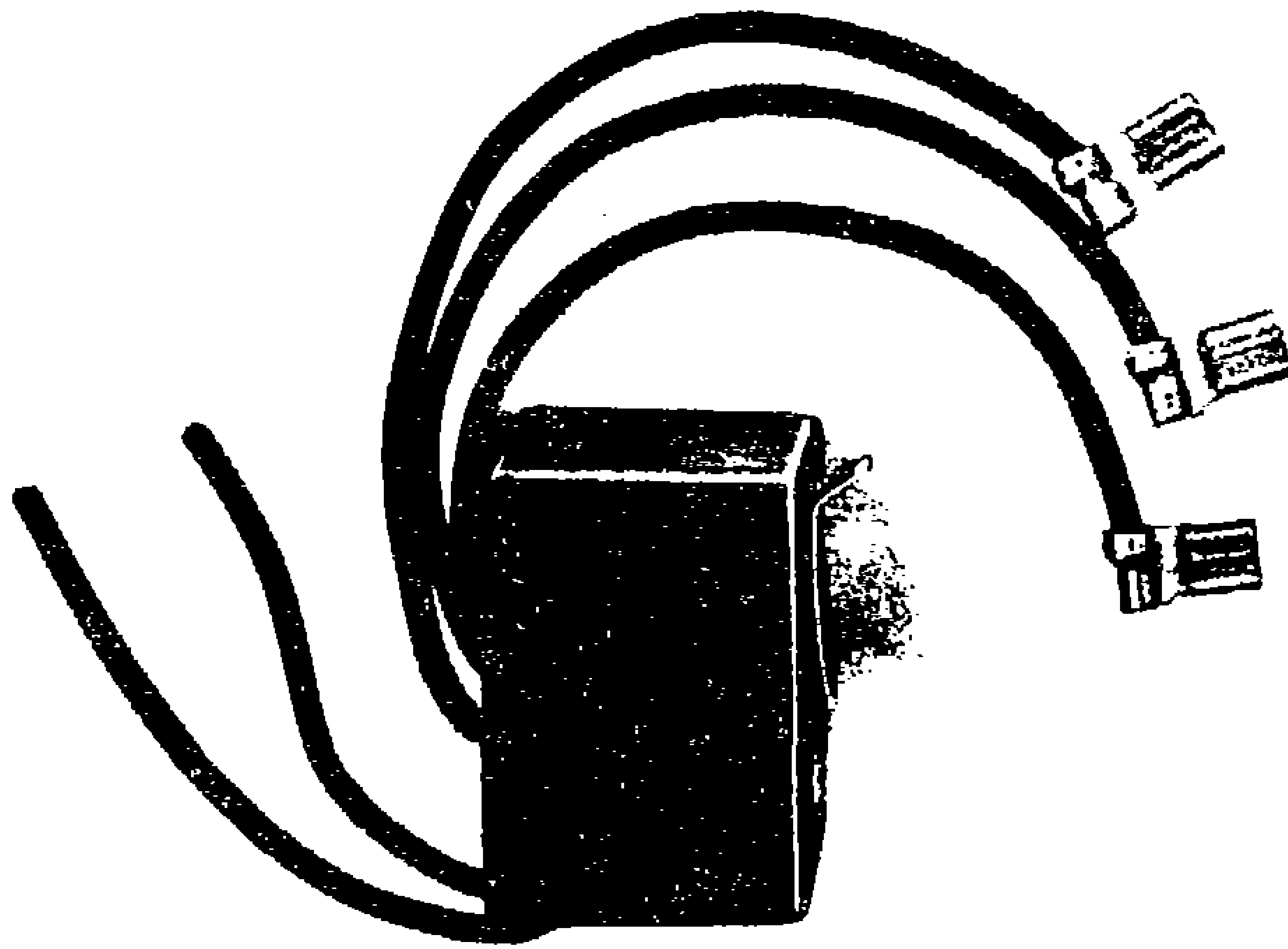
ريلاى وقاطع الوقاية من زيادة الحمل من نوع الحالة الجامدة

« "Solid State Relay/Overload »

يمكن أيضاً استعمال هذا النوع الحديث من ريلاى وقاطع الوقاية من زيادة الحمل الذى يصنع بشكل مجموعة واحدة من إنتاج شركة «سيلد يونت بارتس الأمريكية» والذى يظهر شكله فى الرسم رقم (١٤ - ٢١) كبديل أيضاً لمعظم أنواع ريلاى وقواطع زيادة حمل الثلاجات التى يتراوح قوة الضاغط المركب بها ما بين $\frac{1}{8}$ إلى $\frac{1}{3}$ حصان.

ويستعمل الطراز Ro 82—220 للضواغط التى قوتها $\frac{1}{8}$ و$\frac{1}{6}$ و$\frac{1}{5}$ حصان التى تعمل بتيار ٢٢٠ فولت.

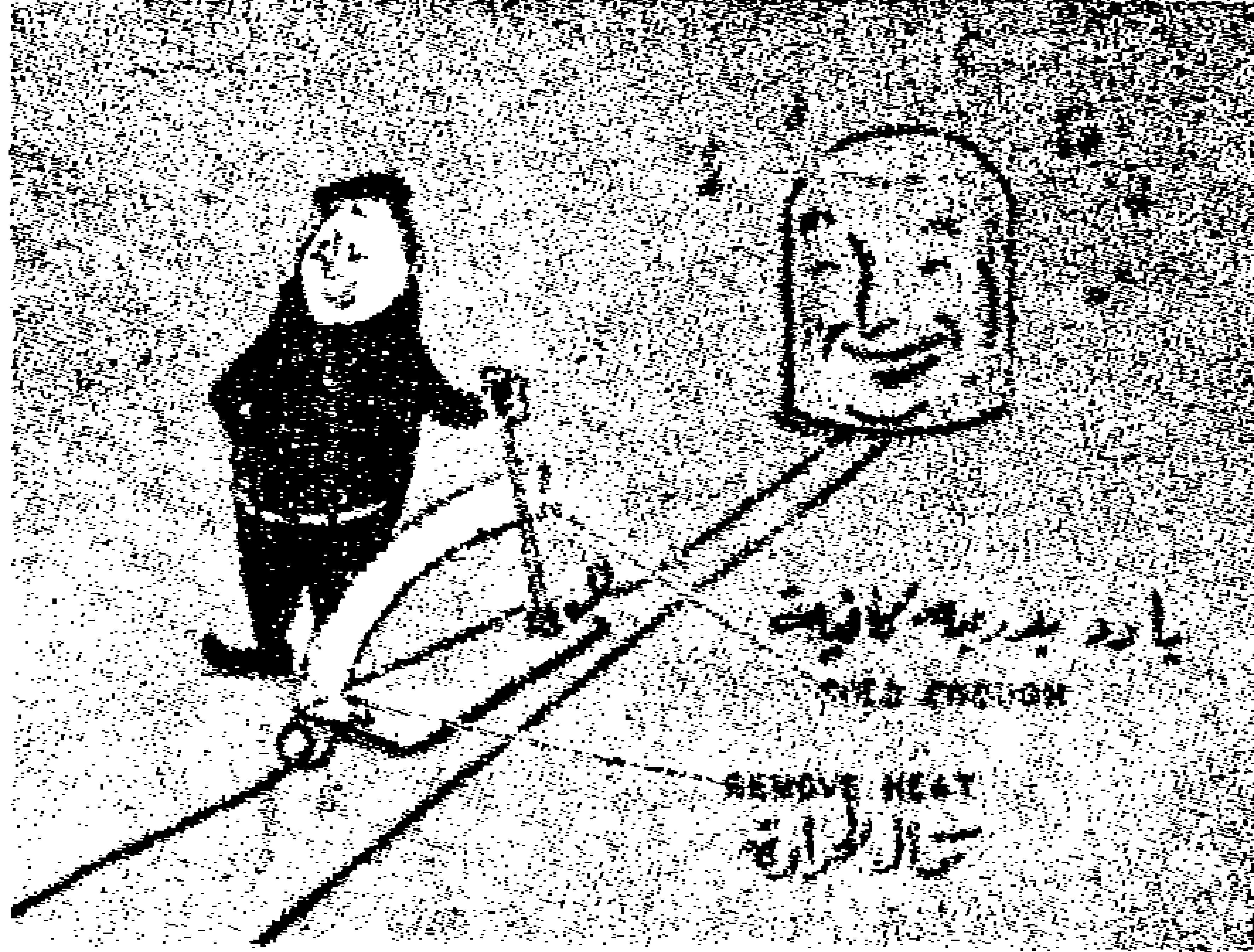
والطراز Ro 84—220 للضواغط التى قوتها $\frac{1}{4}$ و$\frac{1}{3}$ حصان التى تعمل بتيار ٢٢٠ فولت. ويمكن أيضاً توصيل هذا الريلاى مع كباستور التقويم.



رسم رقم (١٤ - ٢١)

ريلاى وقاطع الوقاية من زيادة الحمل من نوع الحالة الجامدة

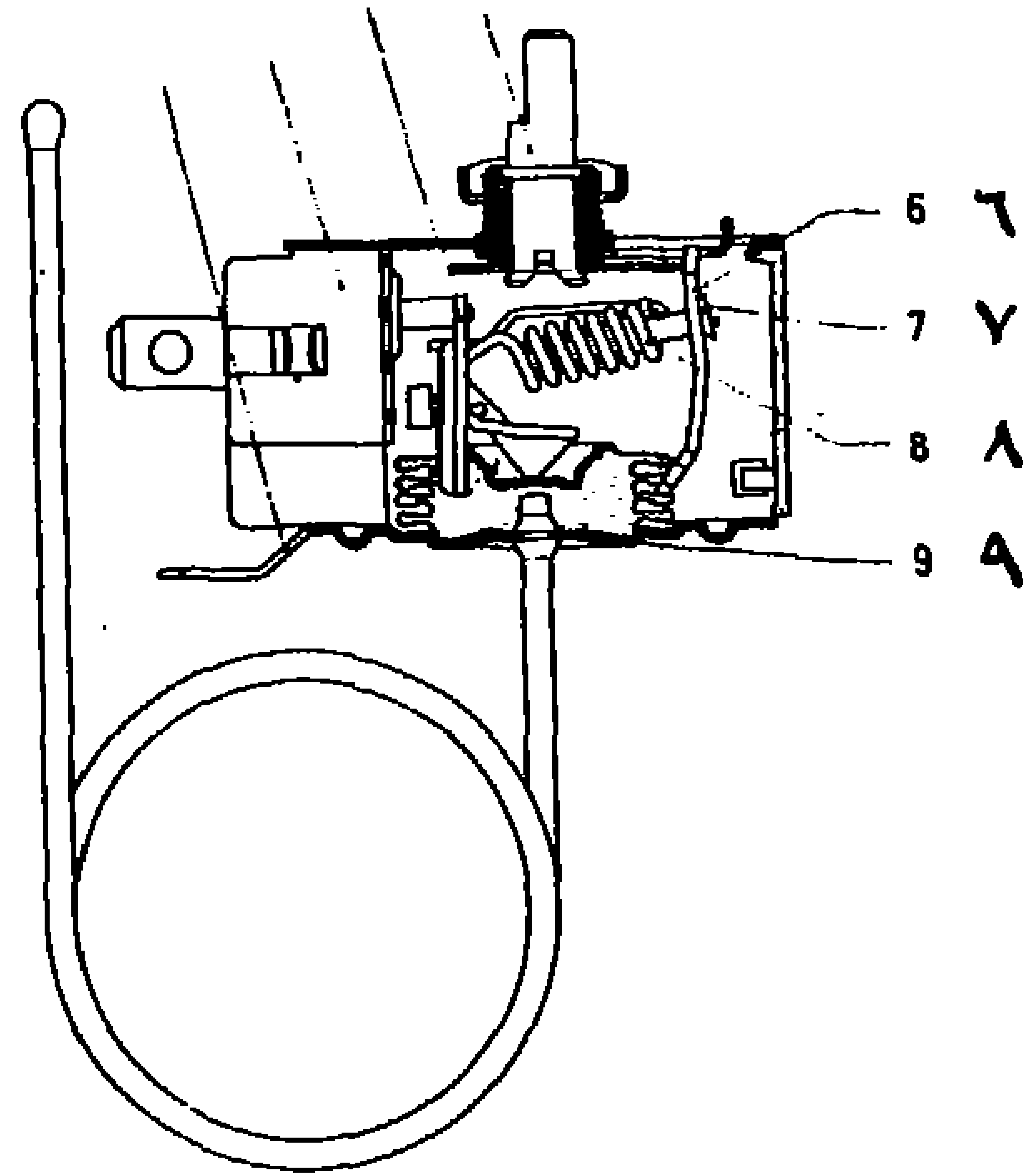
الأنواع المختلفة لترموستات الثلاجات والمجمدات (الفريزر) ومبردات الماء



إن الغرض من الترموستات كما سبق أن عرفنا هو تنظيم درجة الحرارة داخل الثلاجة ، أو المجمد (الفريزر) ، أو درجة حرارة ماء المبرد ، حيث يتم ذلك بالطريقة الآتية :

إن الجزء الحساس الخاص بالترموستات إما أن يكون بشكل انتفاخ «Bulb» أو أنبوبة شعرية تتراوح فى الطول عادة مابين ٥٠ و ١٥٠ ملليمتراً تربط نهايتها بالمبخر . فعند ارتفاع درجة الحرارة فإن ضغط البخار الموجود داخل هذه الأنبوبة الشعرية أو الانتفاخ يزداد ويجعل المنفاخ المعدنى الموجود بالترموستات يتمدد .

وكما هو موضح بالرسم رقم (١٤ — ٢٢) الذى يظهر أجزاء الترموستات ، نجد أن هذا المنفاخ والأنبوبة الشعرية ملحومين فى قاعدة الترموستات ويكونان جزءاً واحداً مقفلا يحتوى على خليط من سائل وبخار مركب تبريد .



رسم رقم (١٤ — ٢٢) — الأجزاء التى يتركب منها الترموستات .

١ — نهاية الأرضى .
٢ — مجموعة قطع التماس .
٣ — ذراع التشغيل .
٤ — عمود الضبط .
٥ — كامه .
٦ — ذراع الضبط .
٧ — مسمار ضبط المدى .
٨ — ياى المدى .
٩ — المنفاخ .

إن حركة المنفاخ تنقل عن طريق ذراع تشغيل إلى قطع التماس (كونتاكت) الموجودة بالترموستات ، التى تقوم بتوصيل أو فصل الدائرة الكهربائية إلى الضاغط .

وبتحريك يد الترموستات ، فإن ذلك يغير درجات حرارة الفصل «Cut-Out» أو التوصيل « Cut-in » فإذا أديرت هذه اليد فى اتجاه حركة عقرب الساعة من موضع (دافئ — WARM) ، فإن درجة الحرارة تنخفض . هذا وكل من درجات حرارة الفصل والتوصيل تتغير بتحريك يد الترموستات .

أحياناً قد يحتاج الأمر إلى ضبط مدى عمل الترموستات ، ويتم ذلك بإدارة مسمار ضبط المدى . فمثلا نحتاج إلى إجراء هذا الضبط عندما يختلف

الضغط الجوى فى المكان الذى يعمل فيه هذا الترموستات عن ٨٦٠ ملليمتر زئبق . فبإدارة مسمار ضبط المدى فى اتجاه عقرب الساعة لفة واحدة ، فإن ذلك يؤدى إلى زيادة كل من درجات حرارة التوصيل والفصل بمقدار يتراوح ما بين ١ و ٣° م

وفيما يلى سنتكلم عن الأنواع المختلفة من هذه الترموستات :

الترموستات الخاص بالثلاجة ذات دائرة التبريد العادية :

هذا النوع من الترموستات الذى يظهر شكله فى الرسم رقم (١٤ — ٢٣) والخاص بالثلاجة الكهربائية ذات دائرة التبريد العادية التى تشتمل على باب واحد والتى يتم فيها إذابة « الفروست » لا بطريقة يدوية ، ويمكن أيضاً استعماله فى المجمدات (الفريزر) الرأسية والصندوق ، والخاصة أيضاً بالكريم المثلج (الأيس كريم) ، ومبردات الماء ، والثلاجات التجارية الصغيرة .

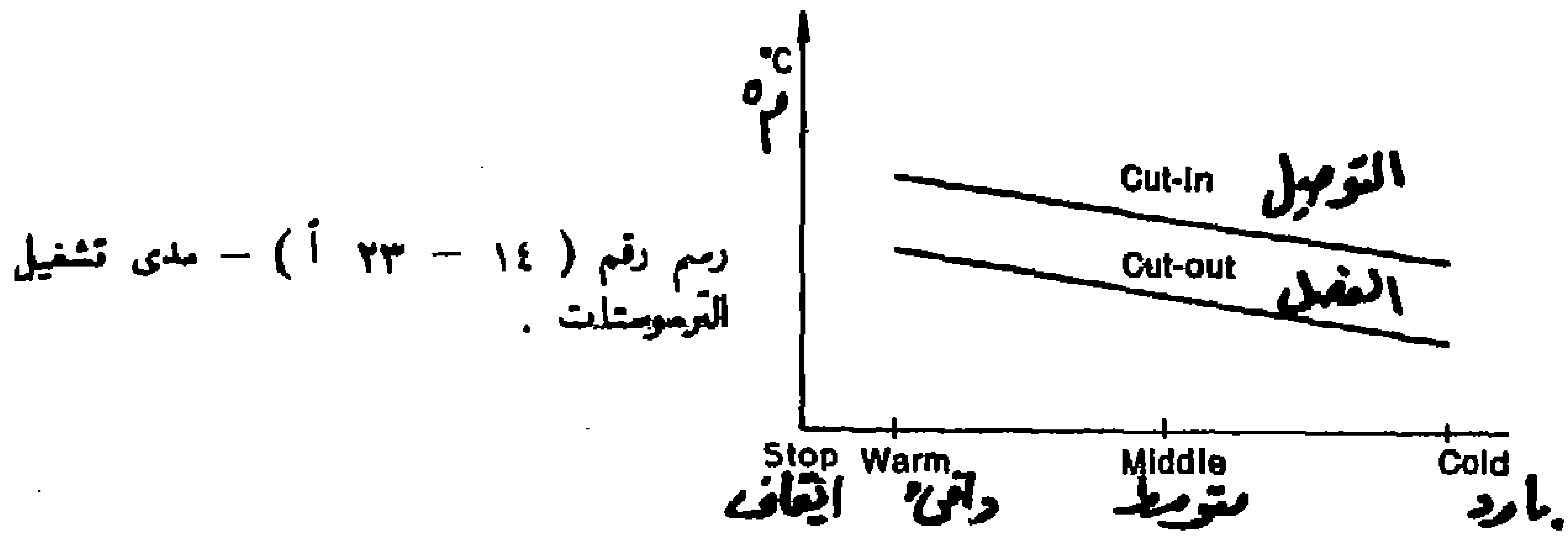
ويمكن الحصول على هذا النوع من الترموستات بدرجة حرارة فصل مداها من ٥ إلى ١٥°م ، وليعمل لتنظيم درجة الحرارة من — ٣٥°م تقريباً إلى + ١٥°م تقريباً ، وله ضبط فرق يتراوح ما بين ٥° م تقريباً و ١٥° م تقريباً .



رسم رقم (١٤ — ٢٣) — الترموستات الخاص بالثلاجة ذات دائرة التبريد العادية .

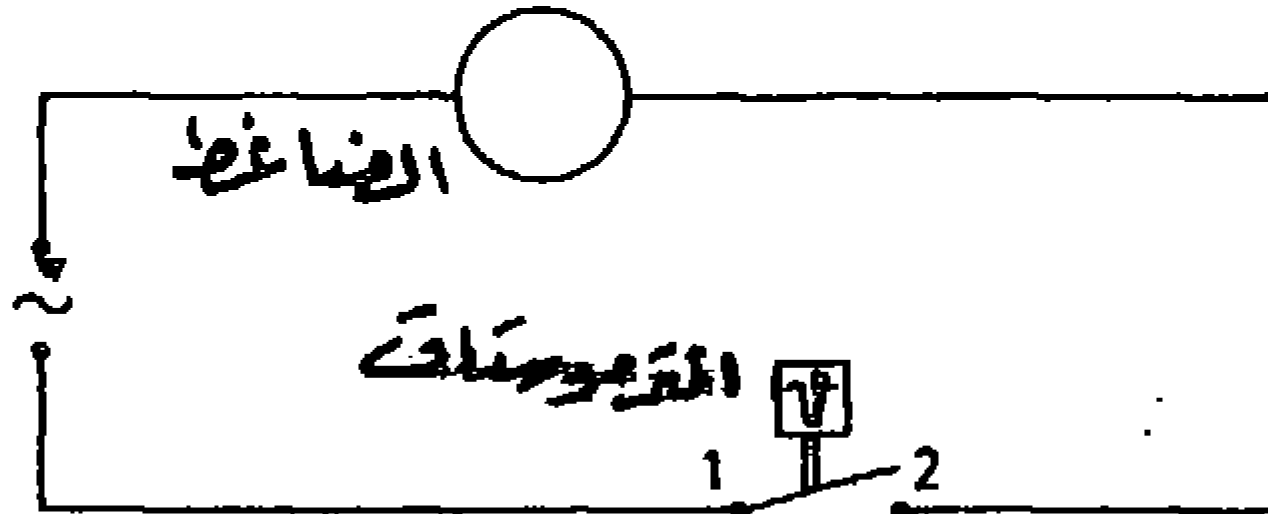
هذا والرسم رقم (١٤ – ٢٣ أ) يبين مدى تشغيل هذا الترموستات .

والرسم رقم (١٤ – ٢٣ ب) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة لتوصيل هذا الترموستات بدائرة الضاغط .



رسم رقم (١٤ – ٢٣ أ) – مدى تشغيل الترموستات .

Wiring diagram

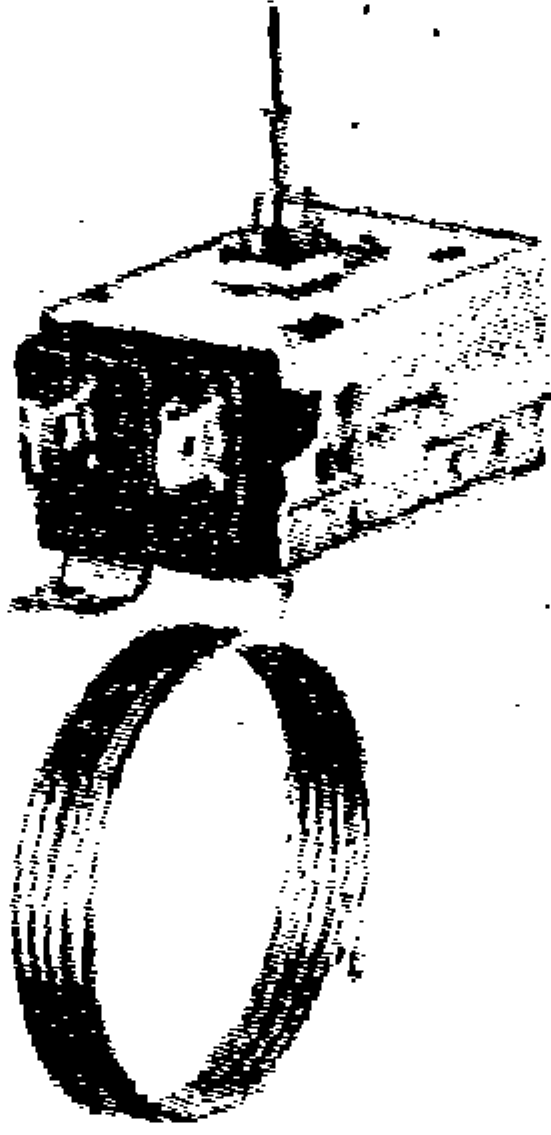


رسم رقم (١٤ – ٢٣ ب) – الدائرة الكهربائية المبسطة لتوصيل الترموستات بدائرة الضاغط .

الترموستات الذى يتحكم فى عملية « الديفروست » بالثلاجة بطريقة نصف أوتوماتيكية :

يستعمل هذا النوع من الترموستات فى الثلاجات فقط ، وهو يشابه فى عمله الترموستات الخاص بالثلاجة ذات دائرة التبريد العادية ويظهر شكله فى الرسم رقم (١٤ – ٢٤) . وهو يشتمل على ذراع دفع ، عندما تدفع إلى الداخل فإن الدائرة إلى الضاغط تقطع حتى تصل درجة الحرارة عند الجزء الحساس الخاص بالترموستات إلى مثلا + ٦ °م . وفى هذه الفترة تحدث عملية إذابة الثلج «ديفروست»

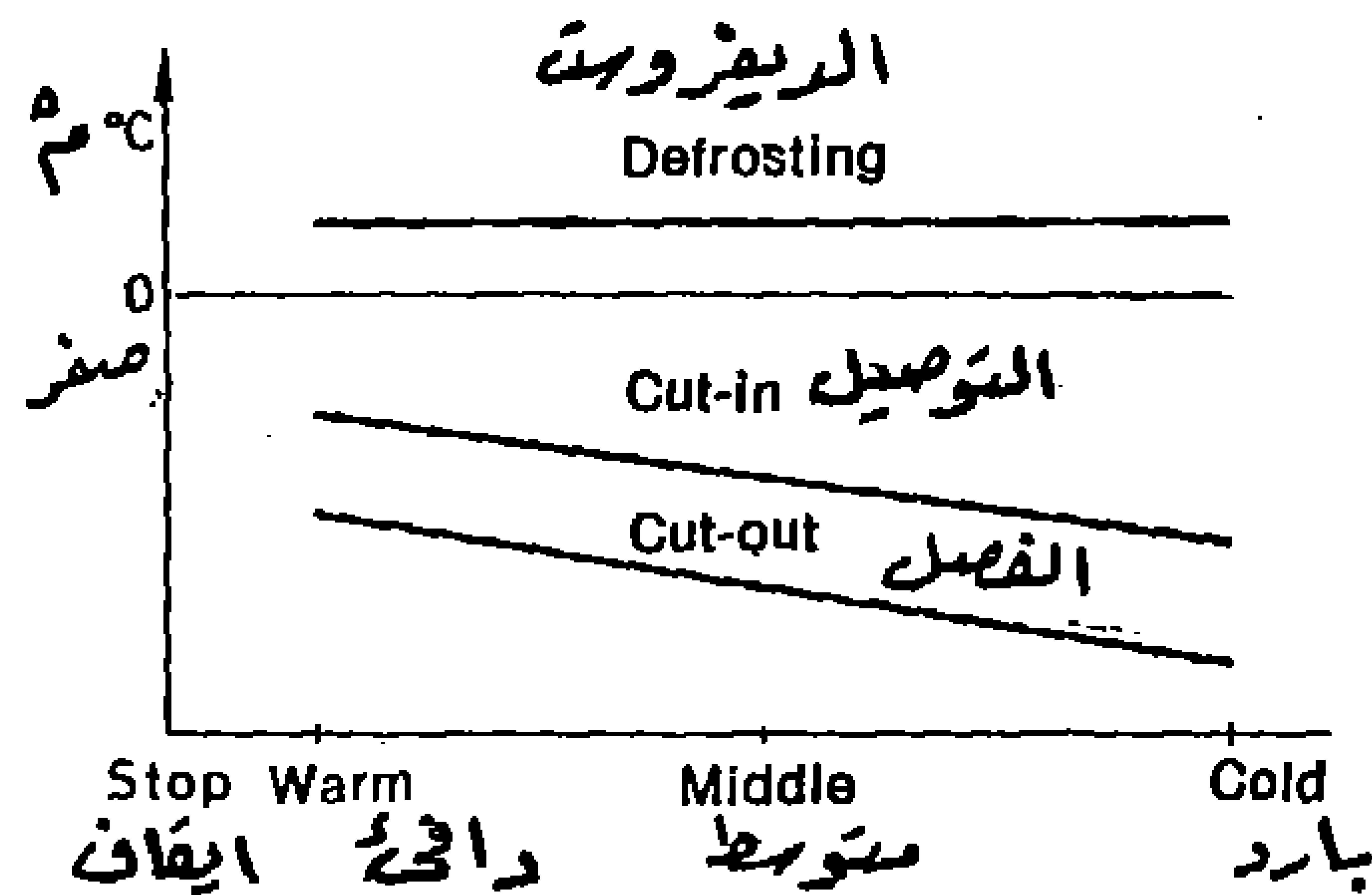
من فوق سطح المبخر . وعندما تصل درجة حرارة المبخر إلى درجة حرارة الديفروست فإن ذراع الدفع يقفز إلى الخلف لموضع تقويم الضاغط ، وبعد ذلك يوصل ويفصل الترموستات الدائرة مرة أخرى بالطريقة العادية .



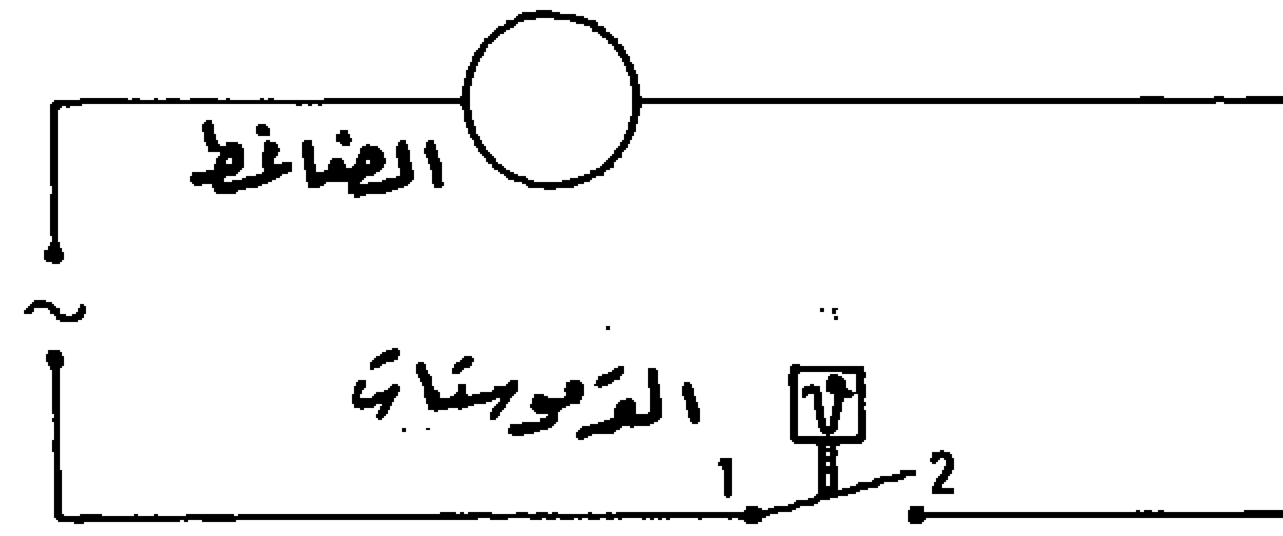
رسم رقم (١٤ – ٢٤) – الترموستات الذى يتحكم فى عملية « الديفروست » بطريقة نصف أوتوماتيكية .

هذا والرسم رقم (١٤ – ٢٤ أ) يبين مدى تشغيل هذا الترموستات .

والرسم رقم (١٤ – ٢٤ ب) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة لتوصيل هذا الترموستات بدائرة الضاغط .



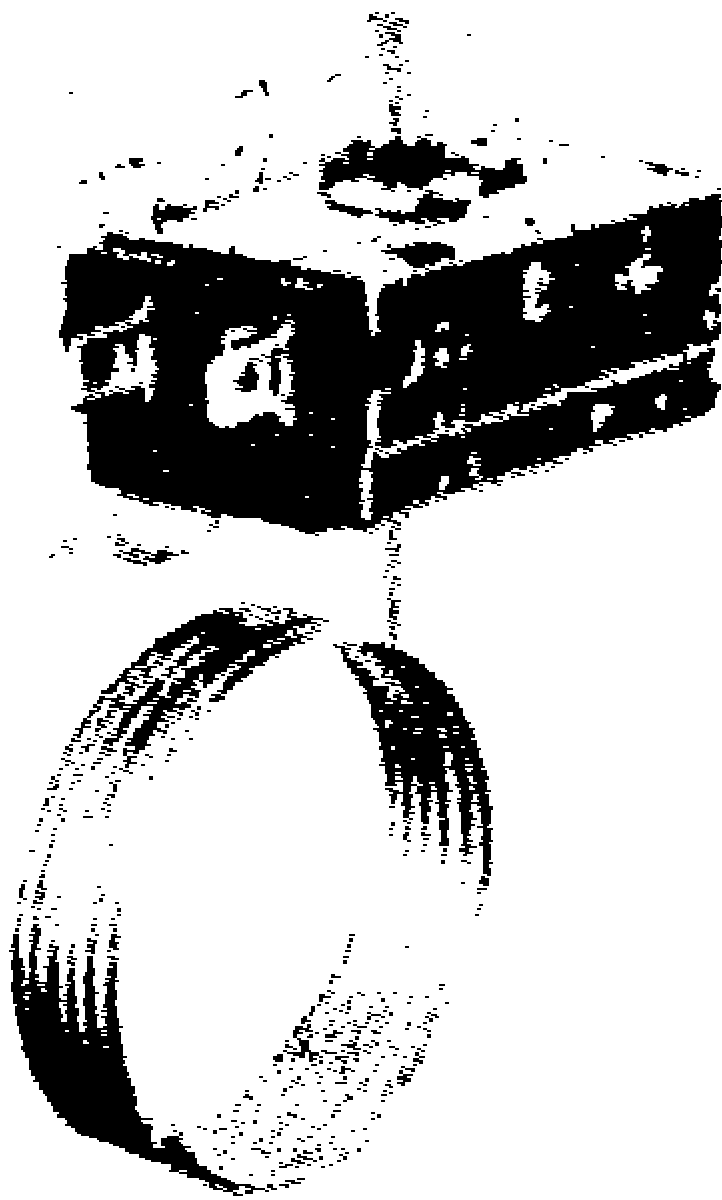
رسم رقم (١٤ – ٢٤ أ) – مدى تشغيل الترموستات .



رسم رقم (١٤ – ٢٤ ب) – الدائرة الكهربائية المبسطة لتوصيل الترموستات بدائرة الضاغط .

الترموستات ذى درجة التوصيل الثابتة «Constant Cut-in Temperature» :

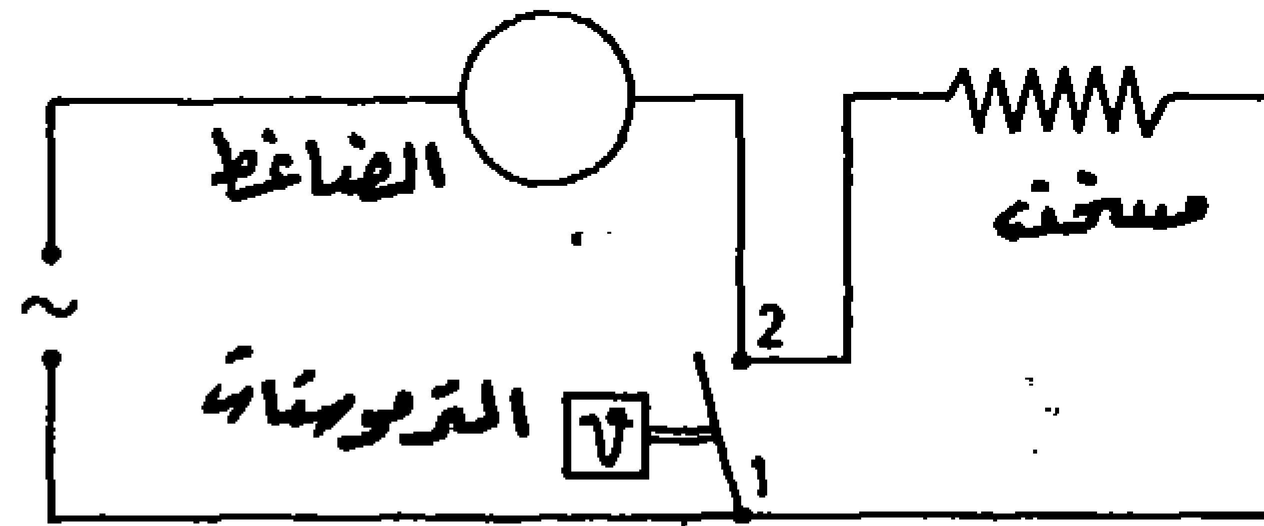
هذا النوع من الترموستات الذى يظهر شكله فى الرسم رقم (١٤ – ٢٥) له درجة حرارة فصل (Cut-out) متغيرة ، ولكن درجة حرارة توصيل (Cut-in) ثابتة فى جميع مدى تنظيمه لدرجات الحرارة .



رسم رقم (١٤ – ٢٥) – الترموستات ذى درجة التوصيل الثابتة .

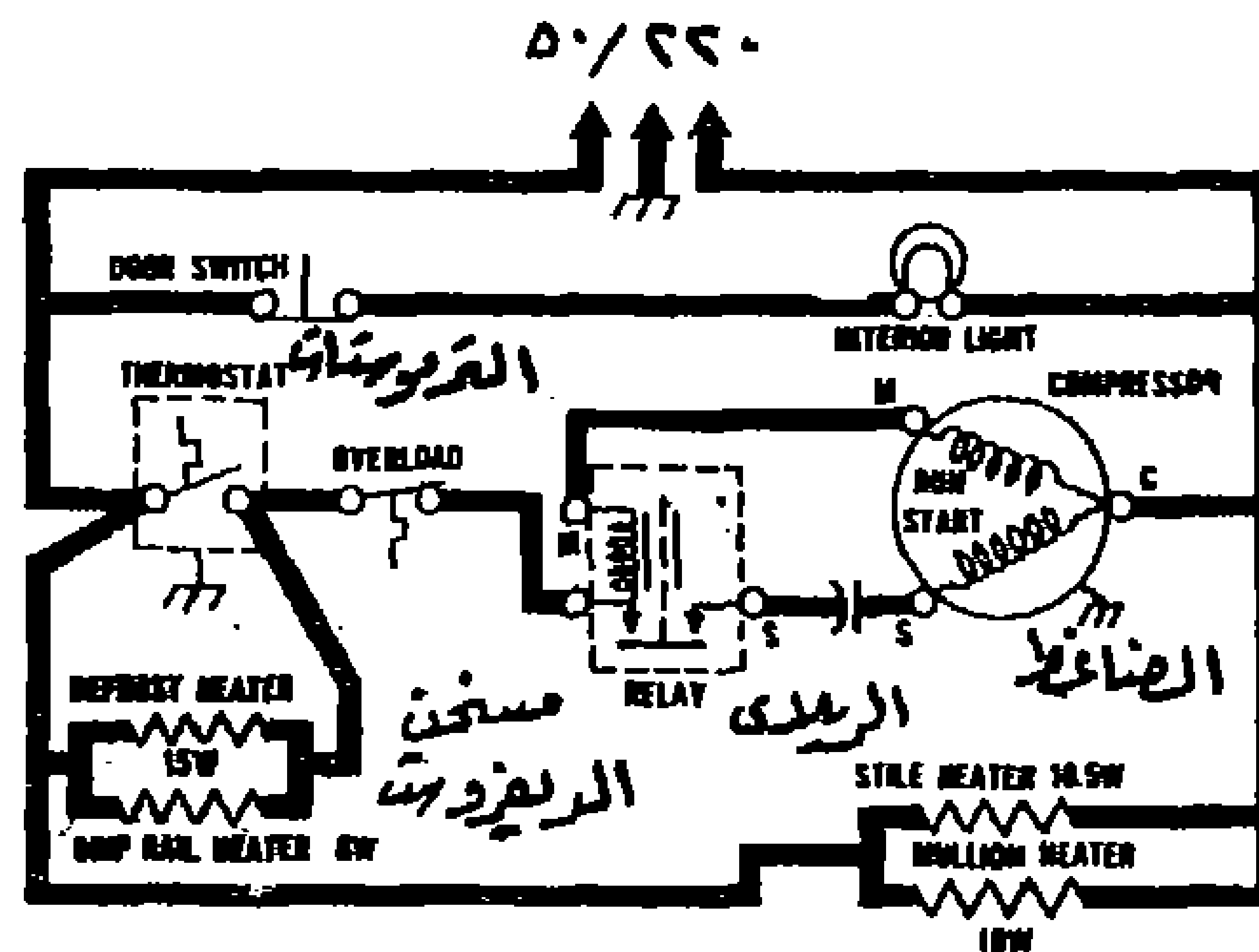
فإذا تم اختيار درجة توصيل مناسبة أعلى من صفر م ، فإن المبخر الخاص بحيز المأكولات الطازجة بالثلاجة ذات دائرة التبريد المركبة يتم إذابة الفروست الذى يتراكم على سطحه خلال كل فترة يقف فيه الضاغط . وإذابة الفروست

« ديفروست » يمكن أن يتم إما بالزيادة الطبيعية لدرجة الحرارة على المبخر أثناء فترات وقوف الضاغط ، أو بواسطة مسخن مركب على المبخر يعمل فقط خلال فترات وقوف الضاغط . وتوصيل هذا المسخن لا يحتاج إلى وجود مفتاح إضافى كما يوضح ذلك الرسم المبسط رقم (١٤ – ١٢٥) الخاص بالدائرة الكهربائية لتوصيل هذا الترموستات والمسخن بدائرة الضاغط .



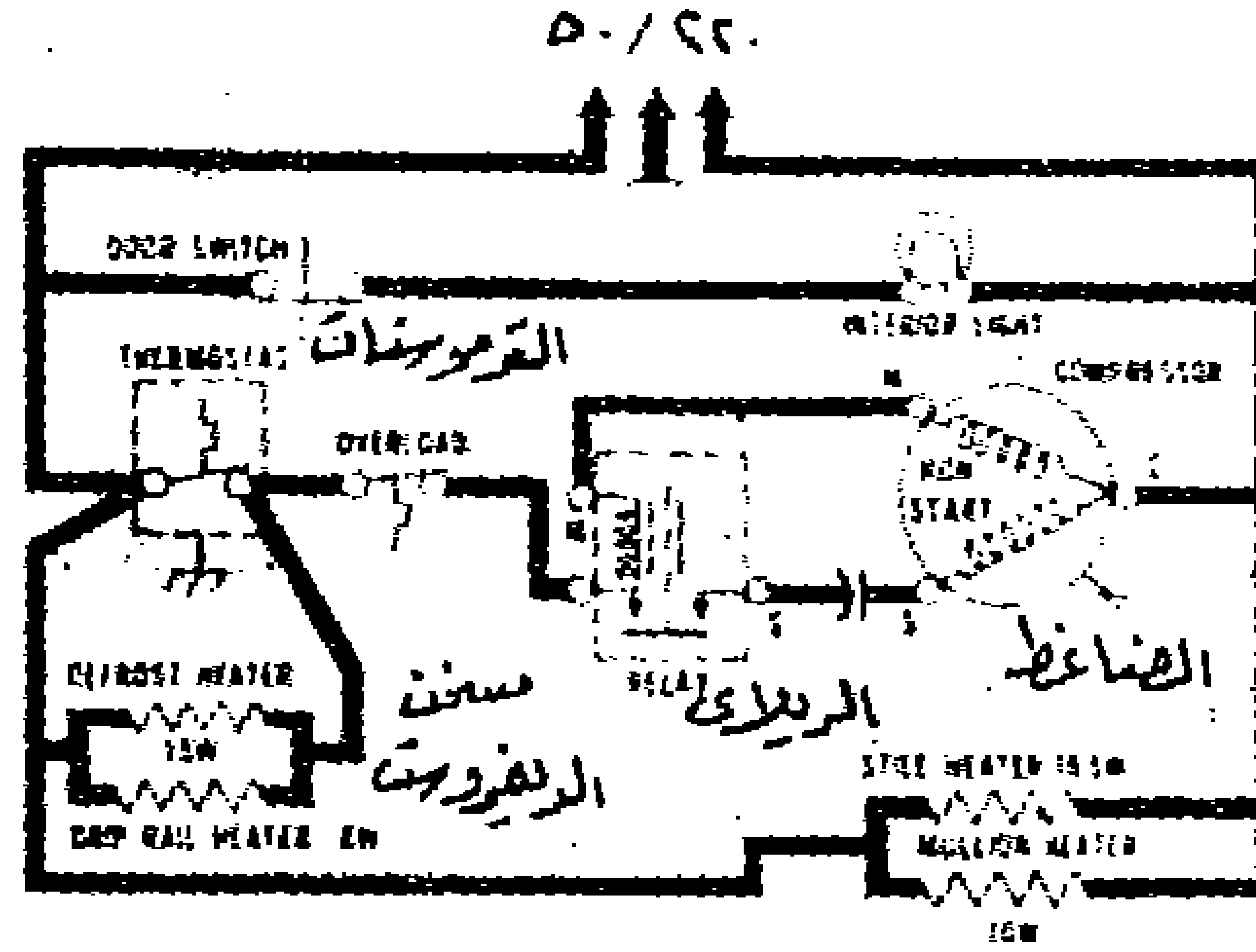
رسم رقم (١٤ – ٢٥أ) – الدائرة الكهربائية المبسطة لتوصيل الترموستات والمسخن بدائرة الضاغط .

وعندما يقفل الترموستات ، فإن الضاغط فقط يغذى بالتيار ، بينما تكون وحدة المسخن ، التى لها مقاومة عالية مقصورة «Shorted» كما يوضح ذلك الرسم رقم (١٤ – ٢٥ب) .



رسم رقم (١٤ – ٢٥ ب) – عندما يقفل الترموستات تقصر وحدة المسخن .

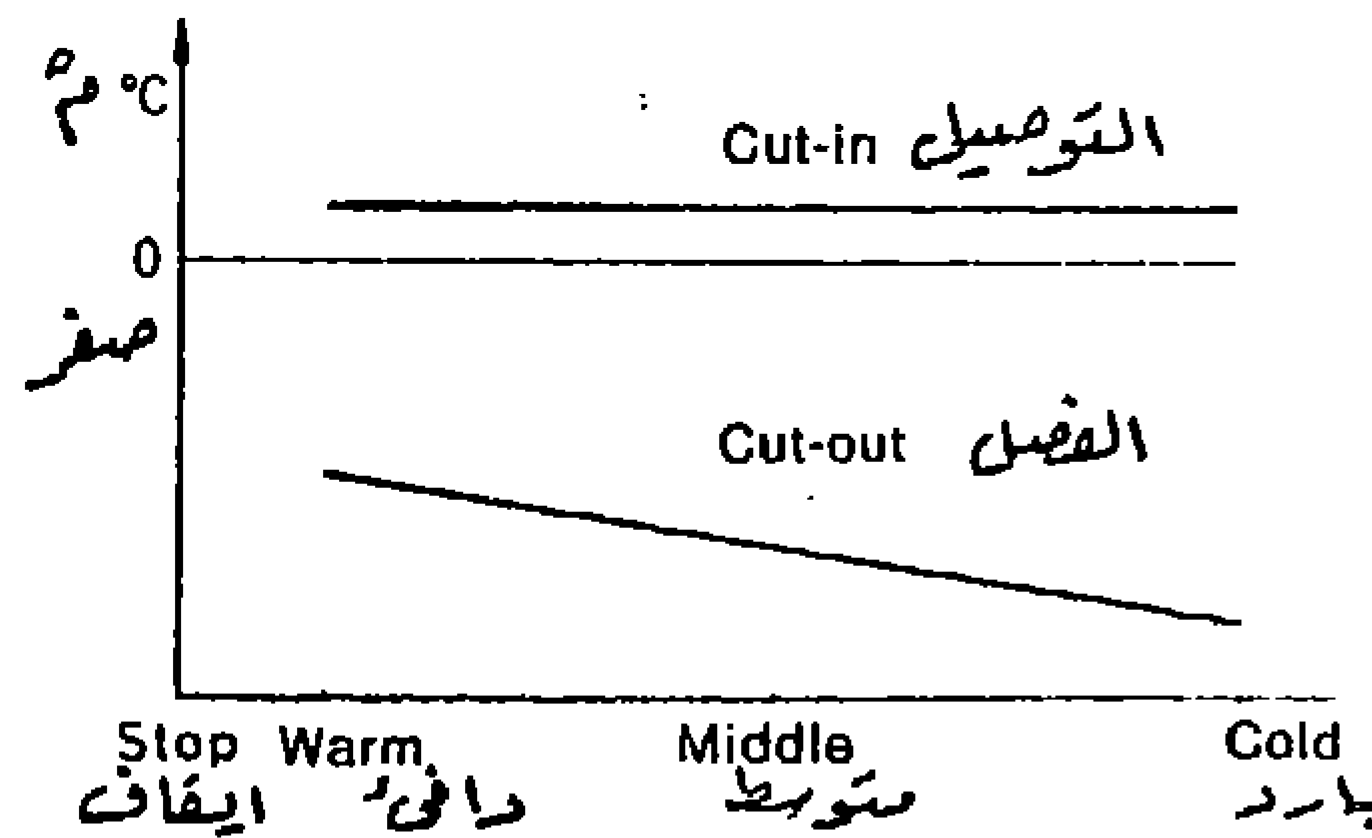
وعندما يفتح الترموستات ، فإن التيار يمر خلال وحدة المسخن وملفات دوران الضاغط كما هو موضح بالرسم رقم (١٤ – ٢٥ ح) . ومن الطبيعى فى هذه الحالة أن محرك الضاغط لا يدور نظراً لمقاومة المسخن .



رسم رقم (١٤ – ٢٥ ج) – عندما يفتح الترموستات ، فإن التيار يمر خلال وحدة المسخن .

ويمكن الحصول على هذا النوع من الترموستات بدرجة حرارة فصل مداها من ٥ إلى ١٠°م ، وليعمل لتنظيم درجة الحرارة من – ٣٠°م تقريباً إلى – ٥°م . وعادة تكون درجة حرارة التوصيل + ٣,٥°م .

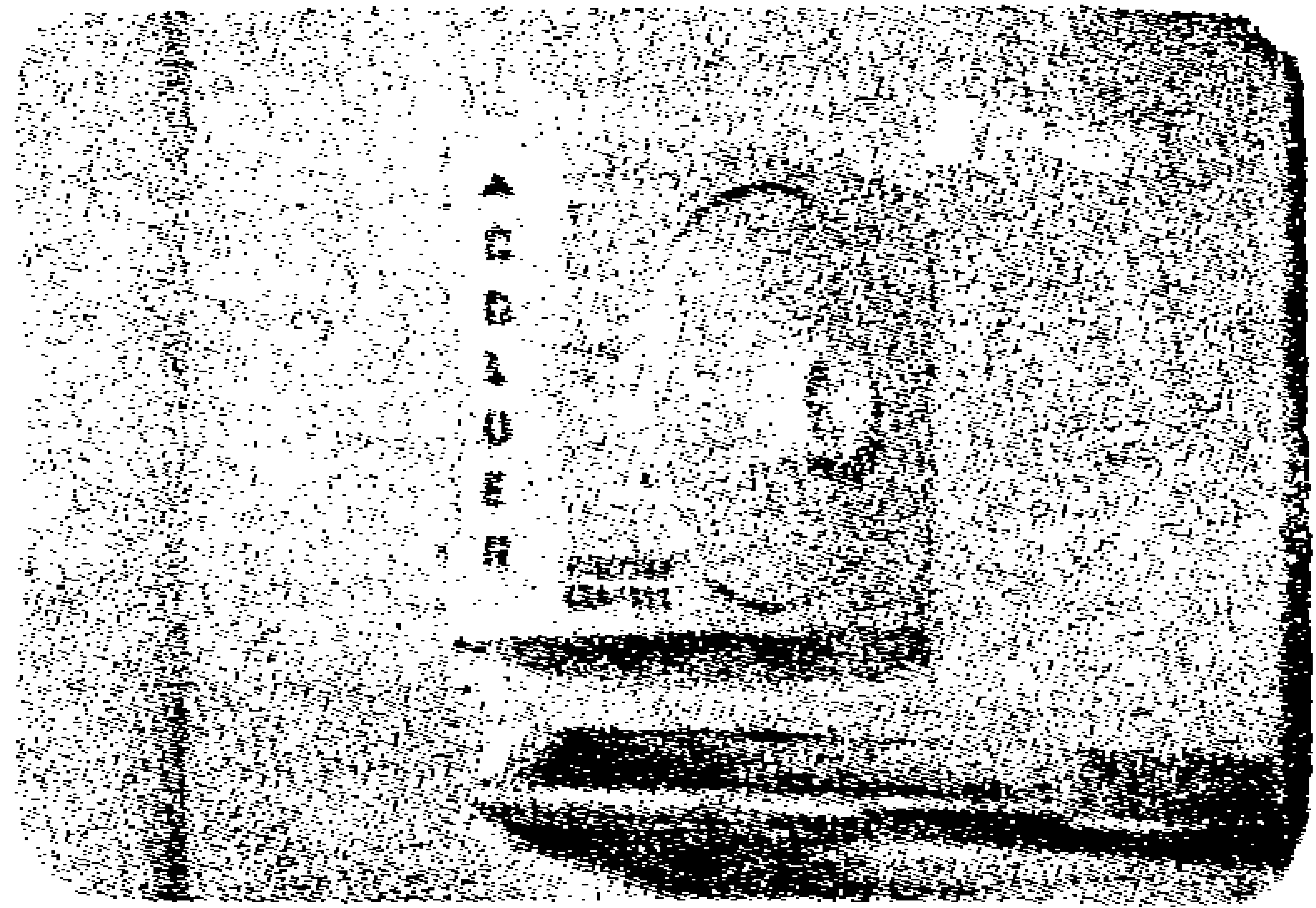
هذا والرسم رقم (١٤ – ٢٥ د) يبين مدى تشغيل هذا الترموستات



رسم رقم (١٤ – ٢٥ د) – مدى تشغيل الترموستات .

الترموستات الذى يحس بدرجة حرارة الهواء «Air Sensing Thermostat» :

فى الأنواع من الثلاجات الحديثة ذات دوائر التبريد المركبة والتى لا يظهر « فروست » بها «No-Frost Refrigerators» ، فإن الأنبوبة الحساسة الخاصة بترموستات حيز الفريزر الموجود بها لا يمكن رؤيتها من الخارج كما يبين ذلك الرسم رقم (١٤ – ٢٦) ، حيث توجد هذه الأنبوبة التى تحس بدرجة حرارة هواء الفريزر خلف غطاء الترموستات كما يظهر ذى فى الرسم رقم (١٤ – ٢٧) .



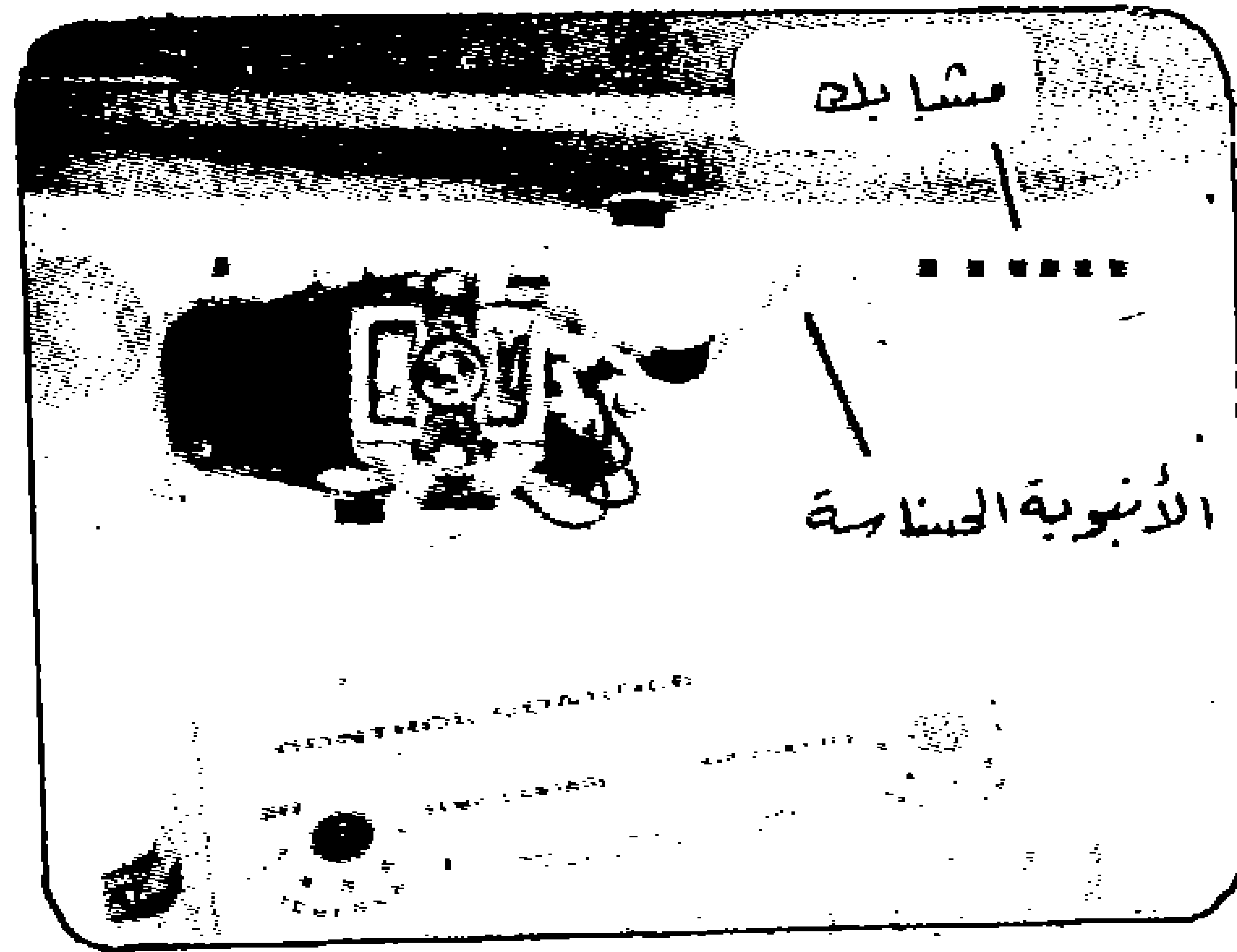
رسم رقم (١٤ – ٢٦) – الترموستات الذى يحس بدرجة حرارة الهواء .



رسم رقم (١٤ – ٢٧) الأنبوبة التى تحس بدرجة حرارة الهواء الخاصة بالترموستات .

وهذا الترموستات مضبوط ليحافظ على درجة حرارة قدرها صفر °ف (− ١٧,٨°م) فى حيز الفريزر .

وفى الثلاجات ذات دوائر التبريد المركبة التى لا يظهر فروست بها والتى يكون بها الفريزر موجوداً فى الجزء الأعلى من الثلاجة «Top Mounted Freezer» وفى بعض الثلاجات المزدوجة « دوبلكس » ، فإن هذا الترموستات الذى يحس بدرجة حرارة الهواء يكون مركباً فى حيز الأطعمة الطازجة بالثلاجة ، ويركب إما فى البطانة الجانبية من جدار الثلاجة كترموستات الفريزر الظاهر فى الرسم رقم (١٤–٢٦) . أو يركب فى أعلى البطانة الخلفية من جدار حيز المأكولات الطازجة كما هو مبين بالرسم رقم (١٤ – ٢٨) . هذا وأنبوبة هذا الترموستات الحساسة كما هو ظاهر بالرسم يحكم وضعها فى مكانها بواسطة مشابك بلاستيك حول مخارج الهواء « Air Louvers» الموجودة بحيز الأطعمة الطازجة والتى تعتبر جزءاً من موزع الهواء البارد «Air Diffuser» .



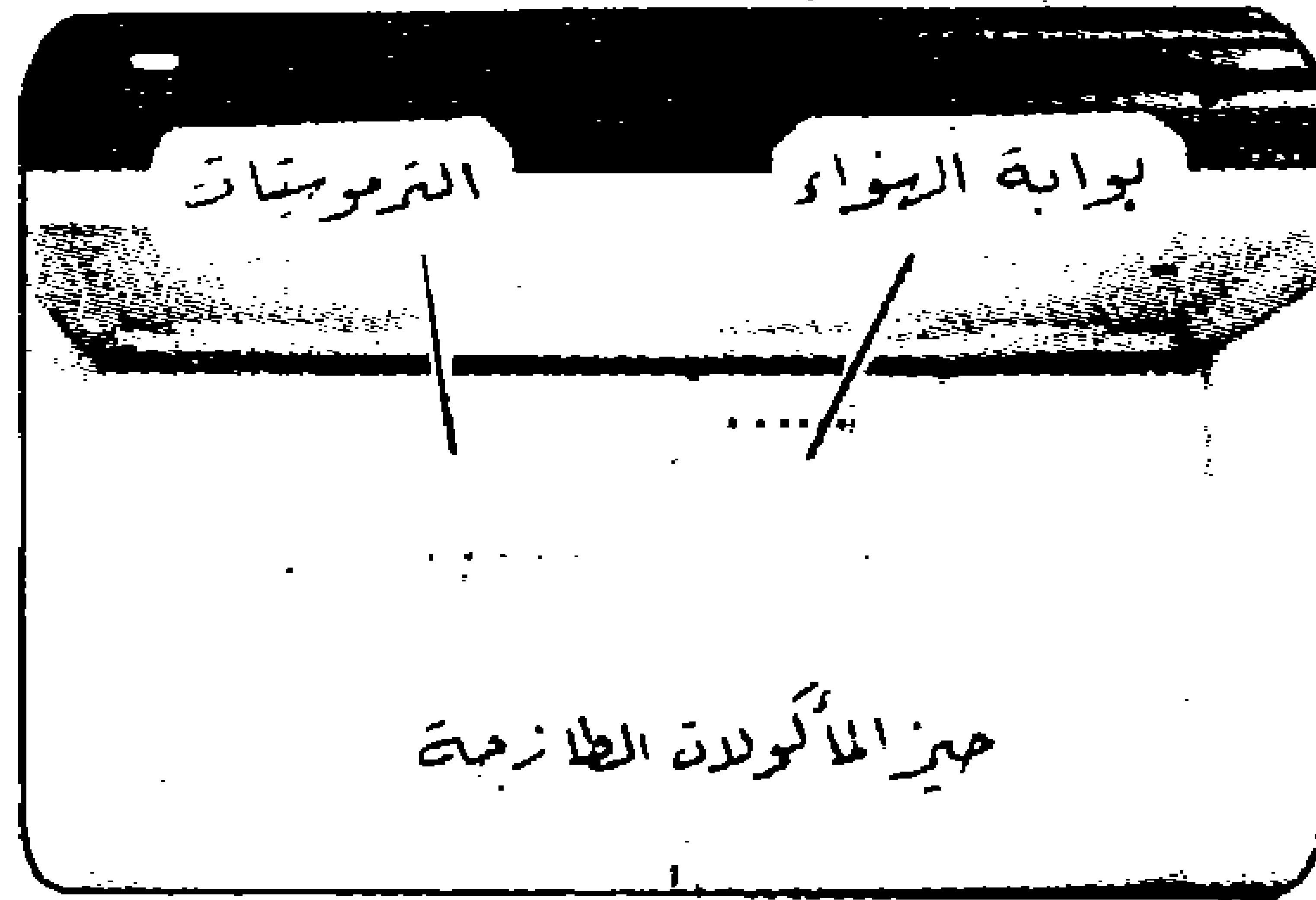
رسم رقم (١٤ – ٢٨) – مكان تركيب الترموستات الذى يحس بدرجة حرارة هواء حيز الأطعمة الطازجة .

وعادة فى هذا النوع من الثلاجات الحديثة يوجد بها أيضاً بوابة لتنظيم كمية الهواء البارد الذى يدفع من المبخر إلى حيز الأطعمة الطازجة «دامبر Air Damper» تكون مركبة كما هو ظاهر بالرسم رقم (١٤ – ٢٩) بجانب الترموستات الذى

يحس بدرجة حرارة هواء حيز الأطعمة الطازجة . وكلما فتحت هذه البوابة بدرجة أكبر ، فإن كمية الهواء التى تدخل حيز الفريزر تكون أقل وتزداد كمية الهواء التى تدفع إلى حيز الأطعمة الطازجة التى يتم تنظيم درجة حرارته بواسطة الترموستات الذى يحس بدرجة حرارة الهواء والمركب بهذا الحيز .

وإذا رغبنا فى درجة حرارة أقل بحيز الفريزر بدون أن تتأثر درجة حرارة حيز الأطعمة الطازجة ، فإن يد بوابة الهواء « دامبر » تحرك إلى رقم أعلى أو إلى ناحية القفل . حيث تدخل كمية أكثر من الهواء بواسطة مروحة الفريزر إلى الفريزر وكمية أقل من الهواء إلى حيز الأطعمة الطازجة .

وعادة يقوم هذا النوع من الترموستات الذى يركب بحيز الأطعمة الطازجة بالفصل عند ١٨°ف (— ٧,٨°م) والتوصيل عند ٣١°ف (— ٠.٦°م) . وذلك عندما تكون يد الترموستات فى الموضع (متوسط — .MED) — حيث يعمل فى هذه الحالة على المحافظة على درجة حرارة هواء تتراوح ما بين ٢٦°ف (٢,٢°م) و ٤٠°ف (٤,٤°م) فى جميع حيز الأطعمة الطازجة .



رسم رقم (١٤ — ٢٩) — بوابة تنظيم كمية الهواء البارد الذى يدفع من المبخر إلى حيز الأطعمة الطازجة .

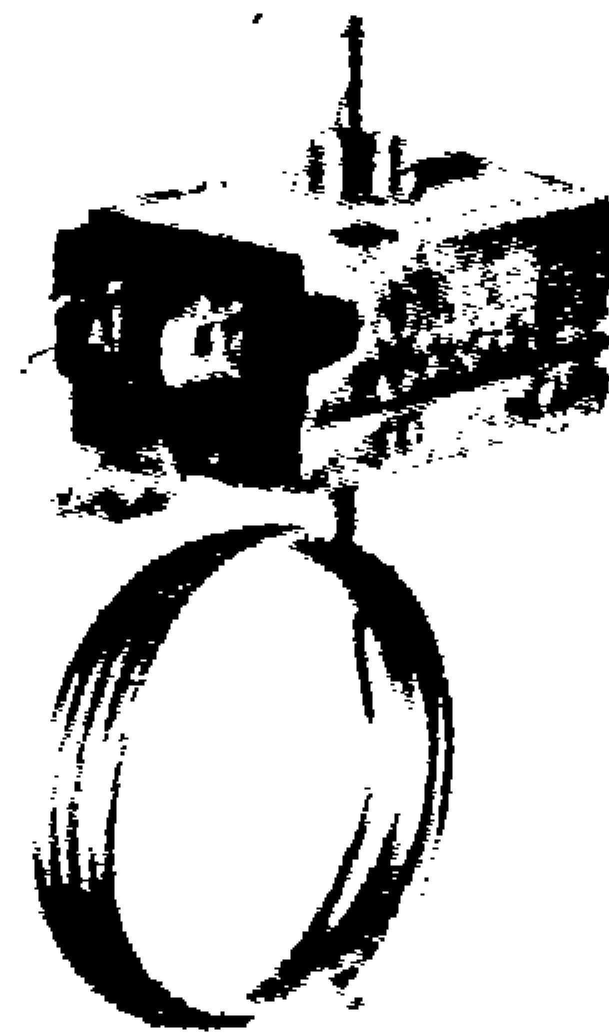
الترموستات الخاص بالمجمدات « الفريزر » .

هذا النوع من الترموستات الظاهر فى الرسم رقم (١٤ — ٣٠) خاص باستعمال المجمدات (الفريزر) . ويشتمل فى نفس الوقت على مفتاح إشارة

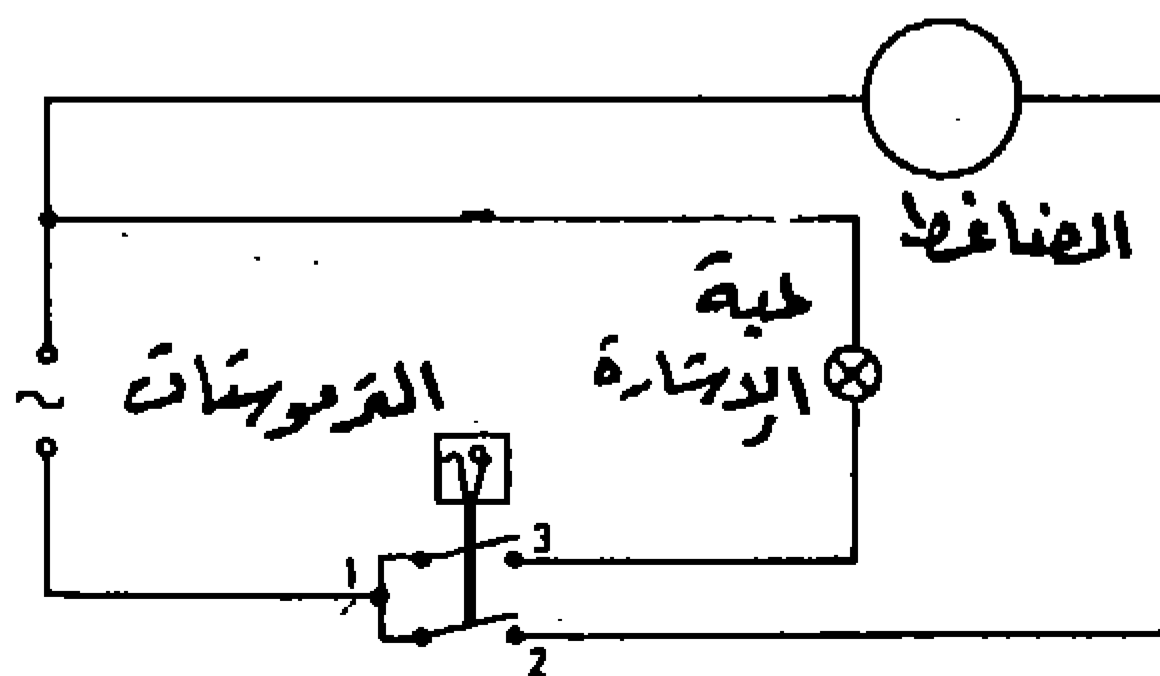
يعمل عند حالات درجات الحرارة الغير عادية داخل الفريزر . وهذا المفتاح يعمل عند ٢ ـ ٥°م أعلى من درجة حرارة توصيل الترموستات .

ويمكن الحصول على هذا النوع من الترموستات بدرجة حرارة فصل مداها من ٦ إلى ١٥°م ، ويعمل لتنظيم درجة الحرارة من ـ ٣٥°م تقريباً إلى ـ ١٥°م تقريباً ، وله ضبط فرق يتراوح ما بين ٥و١٢°م تقريباً .

هذا ويمكن استعمال هذا الترموستات إذا احتجنا إلى وجود إشارة تدل على ارتفاع درجة الحرارة عن المقرر «Overtemperature» . وفى نفس الوقت نفس التيار يقوم بتغذية كل من المفتاح العمومى ومفتاح الإشارة الموجودة بالترموستات .



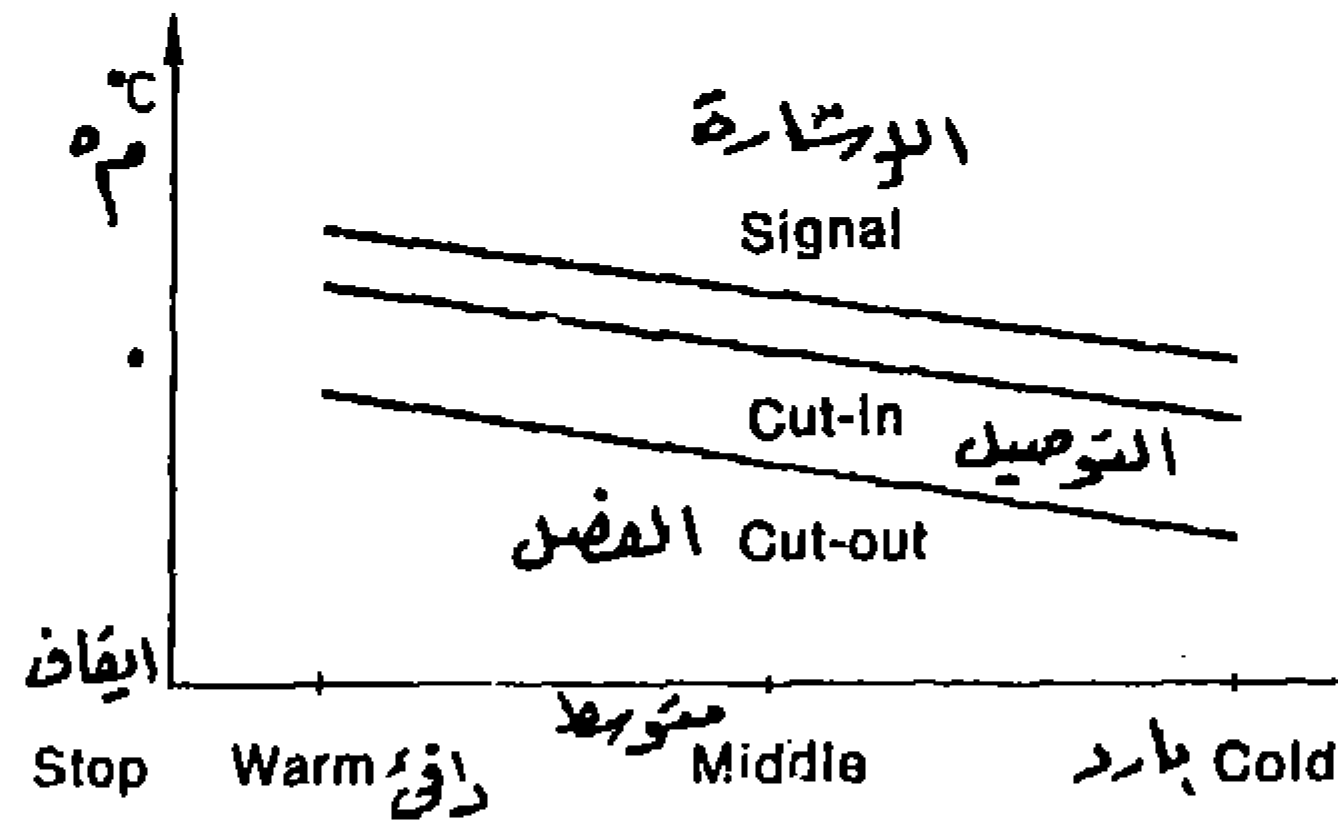
رسم رقم (١٤ ـ ٣٠) ـ الترموستات الخاص بالمجمدات (الفريزر) .



رسم رقم (١٤ ـ ٣٠ أ) ـ الدائرة الكهربائية المبسطة لتوصل الترموستات مع الضاغط ولمبة الإشارة .

إن أطراف المفتاح العمومى بالترموستات لها علامة رقم (١) و (٢) وطرف مفتاح الإشارة له رقم (٣) كما هو مبين بالرسم المبسط رقم (١٤ ـ ١٣٠)

الذى يبين الدائرة الكهربائية المبسطة لتوصيل هذا الترموستات مع الضاغط ولمبة الإشارة التى تدل على ارتفاع درجة الحرارة عن المقرر ، والرسم رقم (١٤ — ٣٠ ب) يبين مدى تشغيل هذا الترموستات .



رسم رقم (١٤ — ٣٠ ب) — مدى تشغيل الترموستات .

مقاسات المواسير الشعرية التى تستعمل
بدوائر تبريد الثلاجات والفريزرات المنزلية

ق.د = قطر داخلى.

قوة الوحدة حصان	نوع مركب التبريد	تبريد المكثف	درجة حرارة المبخر العادية: ثلاجة بابين الفريزر علوى - ثلاجة بابين الفريزر سفلى - الثلاجة والفريزر بجانب بعضهما بابين/ثلاثة أبواب - فريزر رأسى أو صندوق. (-١٠° إلى +٥°)	درجة حرارة المبخر العادية: ثلاجة باب واحد (+٥° إلى +٢٠°)
١/١٢	١٢	استاتيكى ومروحة	٧ قدم ق.د ٦٦٠٤,مم (٠٢٦,بوصة)	٥,٥ قدم ق.د ٦٦٠٤,مم (٢٦,.بوصة)
١/٩	١٢	استاتيكى	٧ قدم ق.د ٦٦٠٤,مم (٢٦,.بوصة)	١٢ قدم ق.د ٦٦٠٤,مم (٢٦,.بوصة)
١/٩	١٢	مروحة	١٠ قدم ق.د ٦٦٠٤,مم (٢٦,.بوصة)	
١/٨	١٢	استاتيكى ومروحة	١٠ قدم ق.د ٦٦٠٤,مم (٠٢٦,بوصة)	١٠ قدم ق.د ٧٨٧٤,مم (٠٣١,بوصة)
١/٦	١٢	استاتيكى	١٢ قدم ق.د ٧٨٧٤,مم (٠٣١,بوصة)	١٢ قدم ق.د ٩١٤٤,مم (٠٣٦,بوصة)

١/٦	١٢	مروحة	١٠ قدم ق.د ٧٨٧٤,مم (٠٣١,بوصة)	١٠ قدم ٩١٤٤,مم (٠٣٦,بوصة)
١/٦	٢٢	مروحة	١٠ قدم ق.د ٧٨٧٤,مم (٠٣١,بوصة)	٨ قدم ق.د ٧٨٧٤,مم (٠٣١,بوصة)
١/٥	١٢	مروحة	١٠ قدم ق.د ٧٨٧٤,مم (٠٣١,بوصة)	١٠ قدم ق.د ٩١٤٤,مم (٠٣٦,بوصة)
١/٥	١٢	مروحة	٨ قدم ق.د ٧٨٧٤,مم (٠٣١,بوصة)	٨ قدم ق.د ٩١٤٤,مم (٠٣٦,بوصة)
١/٥	٢٢	مروحة	٨ قدم ق.د ٧٨٧٤,مم (٠٣١,بوصة)	٦ قدم ق.د ٧٨٧٤,مم (٠٣١,بوصة)
١/٤	١٢	استاتيكى	٦ قدم ق.د ٩١٤٤,مم (٠٣٦,بوصة)	
١/٤	١٢	مروحة	١٠ قدم ٩١٤٤,مم (٠٣٦,بوصة)	٦ قدم ق.د ٩١٤٤,مم (٠٣٦,بوصة)
١/٤	٢٢	استاتيكى	١٢ قدم ق.د ٩١٤٤,مم (٠٣٦,بوصة)	٦ قدم ق.د ٩١٤٤,مم (٠٣٦,بوصة)
١/٤	٢٢	مروحة	١٢ قدم ق.د ٩١٤٤,مم (٠٣٦,بوصة)	٦ قدم ق.د ٩١٤٤,مم (٠٣٦,بوصة)
١/٤	٥٠٢	مروحة	٧ قدم ق.د ٧٨٧٤,مم (٠٣١,بوصة)	
١/٣	١٢	إستاتيكى	٧,٥ قدم ق.د ٩١٤٤,مم (٠٣٦,بوصة)	
١/٣	١٢	مروحة	١٢ قدم ق.د ١,٠٦٦٨مم (٠٤٢,بوصة)	٧,٥ قدم ق.د ١,٠٦٦٨مم (٠٤٢,بوصة)
١/٣	٢٢	استاتيكى	٦ قدم ق.د ٧٨٧٤,مم (٠٣١,بوصة)	
١/٣	٢٢	مروحة	١٠ قدم ق.د ٩١٤٤,مم (٠٧٦,بوصة)	٨ قدم ق.د ١,٠٦٦٨مم (٠٤٢,بوصة)
١/٣	٥٠٢	مروحة	٧ قدم ق.د ٧٨٧٤,مم (٠٣١,بوصة)	١٢ قدم ق.د ٩١٤٤,مم (٠٣٦,بوصة)

قوة الضاغط اللازم لأحجام مختلفة من الثلاجات الكهربائية والمجمدات (الفريزر)

قوة الضاغط للفريزر ، ٥٠ ذبذبة/الثانية :

درجة حرارة الخارج	الضاغط	قدم مكعب cu.ft. 2.5	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16
٣٢°م (٩٠°ف)	١/١٠												
	١/٨												
	١/٦												
	١/٥												
	١/٤												
	١/٣												
٤٣°م (١١٠°ف)	١/١٠												
	١/٨												
	١/٦												
	١/٥												
	١/٤												
	١/٣												

قوة الضاغط للثلاجات ، ٥٠/الثانية :

درجة حرارة الخارج	الضاغط	قدم مكعب cu.ft. 3.5	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	25
٣٢°م (٩٠°ف)	١/١٢														
	١/١٠														
	١/٨														
	١/٦														
	١/٥														
	١/٤														
	١/٣														
٤٣°م (١١٠°ف)	١/١٥														
	١/١٠														
	١/٨														
	١/٦														
	١/٥														
	١/٤														
	١/٣														

مقدار التيار الذى تسحبه ضواغط التبريد طراز « تكمسه » المستعملة فى الثلاجات المنزلية والمجمدات (الفريزر) ومبردات السوائل والتى تعمل بمركب التبريد « فريون ــ ١٢ » وبتيار ٢٢٠ فولت ٥٠ ذبذبة / الثانية

طراز A E

درجات حرارة منخفضة

للثلاجات المنزلية ــ المجمدات (الفريزر) ــ مبردات الماء الصغيرة

طراز الضاغط	قوة الضاغط	التيار العادى الذى يسحبه الضاغط	تيار التقويم
	حصان	أمبير	أمبير
A E 12 Z 7	١/١٢	,٨٤	٦,٢
A E 8 Z A 7	١/٨	,٩	٦,٨
A E 6 ZDT	١/٦	١,٣	٨,٧
A E 5 Z F 9	١/٥	١,٤	١٠,٧

درجات حرارة مرتفعة

مبردات المشروبات ــ مبردات الماء ــ أجهزة صناعة مكعبات الثلج

A E 6 Z A 7	١/٦	١,٣	٨,٧
A E 5 Z A 9	١/٥	١,٤	١٠,٧
A E 5 9 Z F 9	١/٥	٢,٣	١١,٢

طراز A T

درجات حرارة منخفضة

للثلاجات المنزلية ــ المجمدات (الفريزر)

A T 43	$\frac{1}{4}$	١,٧	١٠,٤
A T 45	$\frac{1}{4}$	١,٧	١٠١٤

طراز « بان كيك » P - AR ــ ٢٣٠ / ٢٤٠ فولت ٥٠ ذبذبة / الثانية

درجات حرارة منخفضة

للثلاجات المنزلية ــ المجمدات (الفريزر)

P 5312	$\frac{1}{5}$	١,٧	٩

درجات حرارة مرتفعة

مبردات المشروبات ــ مبردات الماء ــ أجهزة صناعة مكعبات الثلج

P 5112	$\frac{1}{5}$	١,٧	٩
A p 3311	$\frac{1}{3}$	٢,٨	١٥,٢

مقدار التيار الذى تسحبه ضواغط التبريد من طراز « دانفوس » المستعملة فى الثلاجات المنزلية والمجمدات (الفريزر) ومبرادت السوائل والتى تعمل بمركب التبريد « فريون – ١٢ » وبتيار متغير ٢٢٠ فولت ٥٠ ذبذبة / الثانية

مقدار التيار الذى يسحبه الضاغط بالأمبير	قوة الضاغط حصان	طراز الضاغط	الاستعمال	
٧,ر	١/١٢	PW 3 K 6	ضواغط ذات عزم تقويم منخفض LST	ضغط سحب متوسط ومنخفض MBP LBP
٨,ر	١/١٠	PW 3.5 K 7		
١	١/٨	PW 4.5 K 9		
١,٢	١/٦	PW 5.5 K 11		
١,٤	١/٥	PW 7.5 K 14		
١,٥	١/٤	PW 9 K 18		
١,٩	١/٣	PW 11 K 22		
١,٤	١/٥	PW 7.5 X 14	ضواغط ذات عزم تقويم عال HST	
١,٥	١/٤	PW 9 X 18		
١,٩	١/٣	P W 11 X 22		
١	١/١٠	PW 3 K 7	ضواغط ذات عزم تقويم منخفض LST	ضغط سحب عالى HBP
١,١	١/٨	PW 3.5 K 9		
١,٤	١/٦	PW 4.5 K 11		
١,٦	١/٥	PW 5.5 X 14	ضواغط ذات عزم تقويم عال HST	
٢,١	١/٤	PW 7 X 18		
٢,٦	١/٣	PW 9 X 22		

ضواغط التبريد الحديثة من طراز « دانفوس » FR ، SC

(تعمل بمركب تبريد « فريون — ١٢ » وبتيار متغير ٢٢٠ ڤولت ٥٠ ذبذبة فى الثانية)

الاستعمال	طراز الضاغط	قوة الضاغط حصان	مقدار التيار الذى يسحبه الضاغط (أمبير)		
			عند الدوران	عند التقويم (عزم تقويم عالى)	عند التقويم (عزم تقويم منخفض)
ضغط سحب منخفض . LBP	FR 7. 5 A	١/٥	١,١٥	٦	١٠,٣
	FR 8. 5A	١/٤	١,٢٥	٦,٧	١١,٢
	FR 10 A	١/٣	١,٥	٨,٧	١٢,٨
ضغط سحب عالى / ضغط سحب منخفض HBP/LBP	FR 7. 5B	١/٤	١,٨٥	٦,٧	١١,٢
	FR 8. 5B	١/٣	٢,٤٥	٨,٧	١٢,٨
ضغط سحب منخفض LBP	SC 12 A	١/٣	١,٨	١٠	١٤,٥
	SC 15 A	٣/٨	٢,١٥	١١,٨	١٩
ضغط سحب عالى/ ضغط سحب منخفض . HBP/LBP	SC 10 B	١/٣	٢,١	١٠	١٤,٥
	SC 12B	٣/٨	٢,٦	١١,٨	١٩

مقدار التيار الذى تسحبه ضواغط التبريد من طراز «أسبيرا»

المستعملة فى الثلاجات المنزلية والمجمدات (الفريزر) ومبردات السوائل التى تعمل بمركب التبريد (فريون – ١٢) وبتيار متغير ٢٢٠ فولت ٥٠ ذبذبة/الثانية .

الإستعمال	طراز الضاغط	قوة الضاغط بالوات	مقدار التيار الذى يسحبه الضاغط بالأمبير
ضغط سحب منخفض LBP	A1055B	٨٤	,٦٣
	A1075A	١٠٢	,٧٥
	A1085A	١١٥	,٨
	A1111A	١٣٢	,٩
	A1116A	١٦٠	١,١
	A2116A	١٦٠	١,١ (موصل معه كباستور تقويم)
	A1118A	١٨٠	١,١٥
	A2118A	١٨٠	١,١٥ (موصل معه كباستور تقويم)
ضغط سحب عالى HBP	A5125A	١٥٨	,٩٢
	A5128A	١٨٦	١,٠٣
	A5132A	٢٠٨	١,١٥
	A5144A	٢٦٨	١,٥٤ (مكثف يبرد بمروحة)
	A5160A	٣٥٣	٢,٠٢ (مكثف يبرد بمروحة)
	A5170A	٣٨٥	٢,٢ (مكثف يبرد بمروحة)
	A6170A	٣٨٥	٢,٢ (مكثف يبرد بمروحة وموصل معه كباستور تقويم) .

أنواع ساعة الديفروست « Defrost Timers »

للثلاجات المنزلية والمجمد (الفريزر) من طراز «رانكو—Ranco» T32

رقم الطراز	زمن الديفروست (دقائق)	فترة التشغيل (ساعات)	وضع قطع تماس (كونتاكت) الساعة
T32—210	١٥	٤	
T32—211	٢٠	٨	
T32—228	١٠	١٢	كونتاكت ٣ و ٤ عادة مفتوحة
T32—229	٢٧	٦	وتقفل عند بدء دورة الديفروست .
T32—230	١٤	٨	
T32—231	٢٧	١٢	
T32—212	٢١	٢٤	
T32—213	٢١	١٢	كونتاكت ١ و ٢ عادة مفتوحة
T32—215	٢٢,٥	٦	وتقفل عند بدء دورة الديفروست .
T32—216	٢٠	١٢	
T32—234	٣٠	٨	
T32—214	٢٧	٦	كونتاكت ١ و ٢ عادة مفتوحة وتقفل عند بدء دورة الديفروست .
T32—232	٣٠	١٢	كونتاكت ٣ و ٢ عادة مفتوحة
T32—233	٣٠	٢٤	وتقفل عند بدء دورة الديفروست .

أنواع ساعة الديفروست « Defrost Timers »

للثلاجات المنزلية والمجمد (الفريزر) من طراز « مالورى — Mallory »

رقم الطراز	فترة التشغيل (ساعات) زمن	الديفروست (دقائق)
٣٤٨٨٥ *	٨	٢١
٣٤٨٨٦	٦	٢١
٣٤٨٨٧	٨	٢٠
٣٤٨٨٨	٨	٢٠
٣٤٨٨٩	٨	٣٠
٣٤٨٩٠	٦	٢٦
٣٤٨٩١ **	٦	٢٥
٣٤٨٩٢	٨	٣٠
٣٤٨٩٣	١٢	٣٠
٣٤٨٩٤	١٢	٢٥
٣٤٨٩٥ ***	٦	٢١
٣٤٨٩٦ ***	١٢	١٧

* يستعمل بثلاجات وفريزرات « هوبرل بول » فقط

** يستعمل بثلاجات « وستنجهاوس » التى بها محرك ساعة الديفروست موصل بالنهايتين رقم ٢ و ٤ ، والنهاية ٣ متصلة بالأرضى .

*** يستعمل بثلاجات « جيبسون » التى بها محرك ساعة الديفروست موصل بالنهاية رقم ١ ومجموعة النهايات موجودة خلف الساعة . النهاية « L » للتوصيل فقط .

أنواع ساعة الديفروست «Defrost Timers» للثلاجات المنزلية والفريزرات من طراز «باراجون - Paragon»

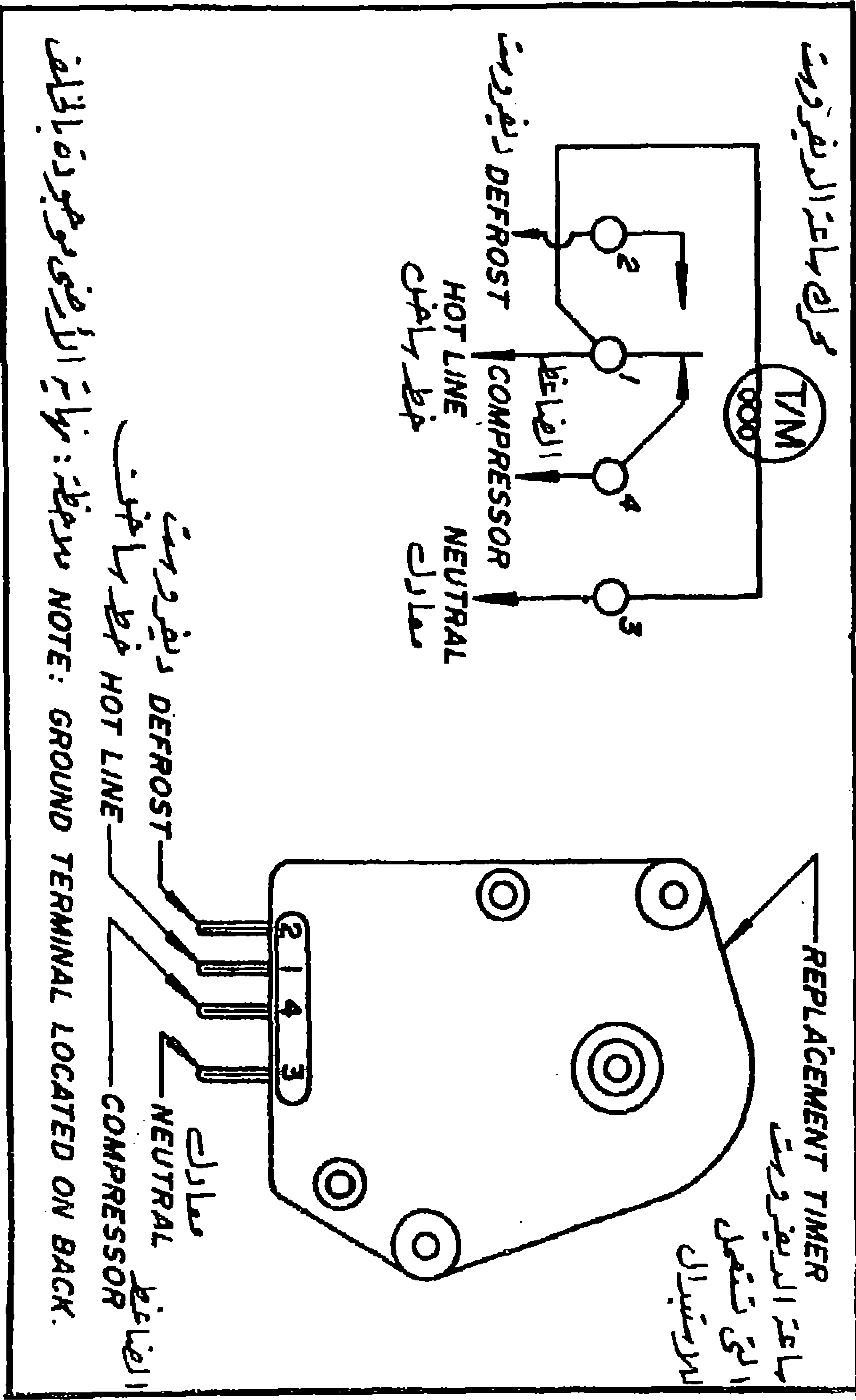
رقم الطراز	فترة التشغيل (ساعات)	الديفروست (دقائق)
A - ٧٦٩	٦	٢١
B - ٧٦٩	٨	٢٠
D - ٧٦٩	٨	٣٠
F - ٧٦٩	٦	٢٨
G - ٧٦٩	٦	٢٥
D - ٧٧٠	٦	١٨
E - ٧٧٠	٦	١٨
G - ٧٧٠	١٢	٣٠
A - ٧٨٩	١٢	٣٠
J - ٧٦٩	٢٤	٢٣
A - ٧٧٠	٨	٣٠
F - ٧٧٠	٨	١٧
J - ٧٧٠	١٢	١٧
K - ٧٧٠	١٢	١٧
L - ٧٧٠	٦	٢٥
A - ٧٧١	١٢	١٨
A - ٧٧٢	١٢	١٠
B - ٧٧٢	٨	١٢
E - ٧٦٩	٨	٢١
D - ٧٧٢	١٢	٢٧
B - ٧٨٩	٦	٣٠
D - ٧٨٩	٨	٢٠

جداول بدائل ساعات الفروست لصناعات مختلفة

باراجون	رانكو	GEM	GEM	GEM	GEM	رويرتشو	مالوري
J-769-0	T32-212	CC-802	CC-309	—	DT-106	DT3000-220	٣٤٨٨٥
E-769-0	T32-213	—	—	—	DT-107	—	٣٤٨٨٥
—	T32-216Q	—	—	—	—	—	٣٤٨٨٥
D-770-0	T 32-210	CC-808	CC-304	CC-351	DT-101	DT3000-620	٣٤٨٨٦
A-769-0	T32-215	—	CC-306	CC-356	DT-108	—	٣٤٨٨٦
A-772-0	—	—	CC-312	—	DT-105	—	٣٤٨٨٦
—	—	—	CC-315	—	—	—	٣٤٨٨٦
B-769-0	T 32-211	CC-804	CC-301	—	—	DT3000-820	٣٤٨٨٧
D-769-0	—	—	CC-303	—	—	—	٣٤٨٨٧
F-770-0	T32-228	CC-804	—	CC-352	—	DT3000-820	٣٤٨٨٨
B-772-0	T 32-230	—	—	—	—	—	٣٤٨٨٨
D-769-0	—	CC-803	CC-314	CC-353	DT-102	DT3000-830	٣٤٨٨٩
B-789-0	—	CC-806	CC-305	CC-354	—	DT3000-625	٣٤٨٩٠
F-769-0	—	—	CC-310	—	—	—	٣٤٨٩٠
—	—	—	CC-311	—	—	—	٣٤٨٩٠
L-770-0	T 32-214	CC-807	CC-307	CC-355	—	DT3000-625	٣٤٨٩١
G-769-0	—	—	—	—	—	—	٣٤٨٩١
A-770-0	T 32-234	CC-803	—	—	—	DT3000-830	٣٤٨٩٢
D-772-0	T 32-232	CC-801	CC-317	CC-358	DT-104	DT3000-230	٣٤٨٩٣
G-770-0	—	—	—	—	—	—	٣٤٨٩٣
A-771-0	T 32-216	CC-802	CC-308	CC-359	DT-103	DT3000-225	٣٤٨٩٤
K-770-0	T 32-229	—	CC-318	—	—	—	٣٤٨٩٤
A-789-0	—	—	—	—	—	—	٣٤٨٩٤
E-770-0	T 32-229	CC-808	CC-316	CC-357	—	DT3000-602	٣٤٨٩٥
J-770-0	T 32-231	CC-808	—	—	—	DT3000-217	٣٤٨٩٦

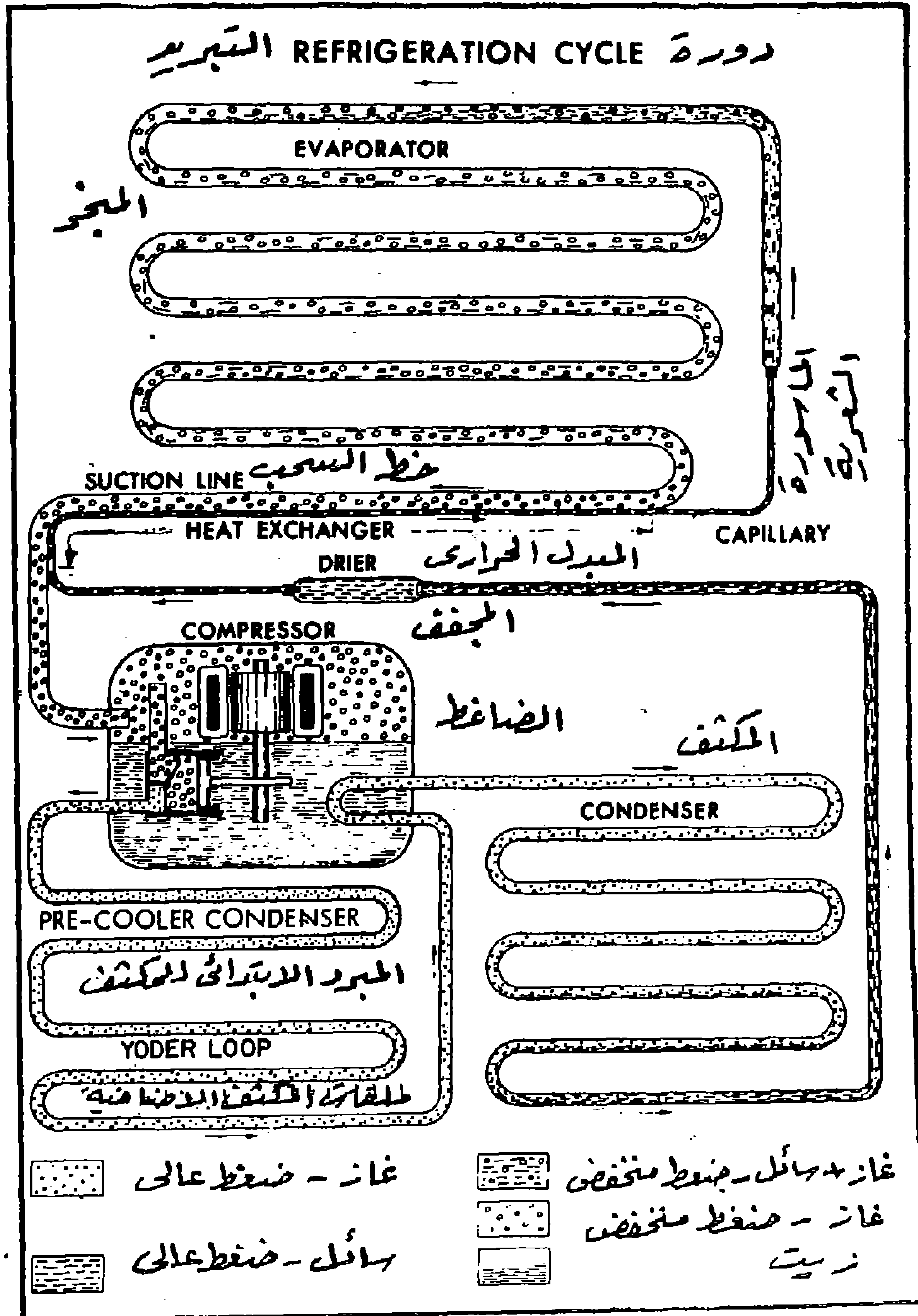
رسومات الدوائر المبسطة التالية توضح كيف تقوم مصانع الثلاجات والفريزرات بترقيم لوحات نهايات ساعات الديفروست الخاصة بها. المفاتيح تظهر فى الرسومات عند موضع تشغيل التبريد

1. ١ محرك ساعة الديفروست T/M; DEFROST ديفروست; COMPRESSOR الضاغط; HOT LINE خط ساخن; NEUTRAL معادل; أمانا - أدميرال - هوبربول - فيلكو - نورج	2. ٢ محرك ساعة الديفروست T/M; DEFROST ديفروست; COMPRESSOR الضاغط; HOT LINE خط ساخن; NEUTRAL معادل; كلفينيتور	3. ٣ محرك ساعة الديفروست T/M; DEFROST ديفروست; COMPRESSOR الضاغط; HOT LINE خط ساخن; NEUTRAL معادل; فريجيدير
4. ٤ محرك ساعة الديفروست T/M; 3 OR TM; DEFROST ديفروست; COMPRESSOR الضاغط; HOT LINE خط ساخن; NEUTRAL معادل; فرانكلين	5. ٥ محرك ساعة الديفروست T/M; DEFROST ديفروست; COMPRESSOR الضاغط; HOT LINE خط ساخن; NEUTRAL معادل; نورج / فيدرز	6. ٦ محرك ساعة الديفروست T/M; DEFROST ديفروست; COMPRESSOR الضاغط; HOT LINE خط ساخن; NEUTRAL معادل; جنرال اليكتريك / هوت بوينت
7. ٧ محرك ساعة الديفروست T/M; DEFROST ديفروست; COMPRESSOR الضاغط; COLD-CON'T. تبريد - مستمر; GROUND أرضى; وستنجهاوس - الطرازات القديمة بها ٣ نهايات فقط. لا يوجد بها نهاية أرضى	8. ٨ محرك ساعة الديفروست T/M; NEUTRAL معادل; DEFROST ديفروست; COMPRESSOR الضاغط; HOT LINE خط ساخن; JUNCTION ONLY وصلة فقط; جيبسون - النهاية ٣ عبارة عن مجموعة نهايات ٦ موضع مركبة خلف ساعة الديفروست	9. ٩ محرك ساعة الديفروست T/M; PK; BK; OR; R; HOT LINE خط ساخن; COLD CON'T. تبريد مستمر; DEFROST THERMOSTAT ترموستات الديفروست; DEFROST HEATER سخان الديفروست; NEUTRAL معادل; COMPRESSOR الضاغط; هوبرل بول - بعد عام ١٩٧٥ الضاغط يدور

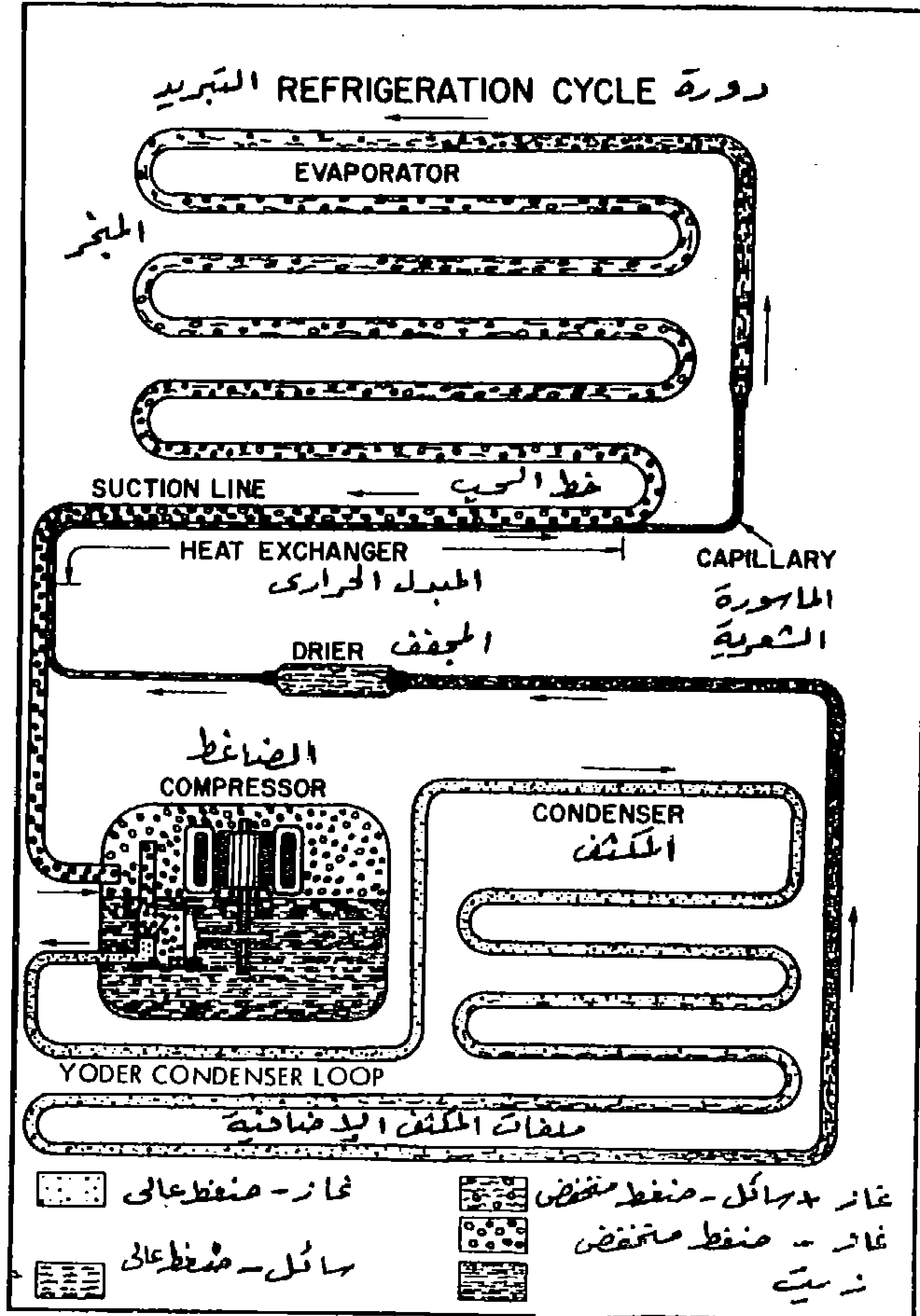

T/M
DEFROST
HOT LINE
COMPRESSOR
NEUTRAL
ديفروست
خط ساخن
الضاغط
معادل
REPLACEMENT TIMER
NOTE: GROUND TERMINAL LOCATED ON BACK.

(١٤-١٣١أ)

دوائر تبريد الثلاجات الحديثة



رسم رقم (١٤ – ٣٢) – دورة التبريد لدائرة تبريد ثلاجة من الطراز الحديث التى تشتمل على ملفات إضافية للمكثف « Yoder Condenser Loop »



رسم رقم (١٤ - ٣٣) - دورة التبريد لدائرة تبريد ثلاجة من الطراز الحديث التى تشتمل على مبرد ابتدائى للمكثف « Pre-Cooler Condenser »

وملفات إضافية للمكثف «Yoder Loop»

أنواع الزيوت التى تستعمل لتزييت الضواغط المحكمة القفل الخاصة بالثلاجات المنزلية

لا تحتاج طبعاً هذه الأنواع من الضواغط لإضافة أو تغيير الزيت الموجود بها طول مدة عمل الضاغط ، ولكن قد نحتاج إلى إجراء ذلك عند عمل إصلاحات بالضاغط نفسه وفيما يلى بيان بأسماء الزيوت التى يوصى باستعمالها مع هذه الضواغط :

أسماء الزيوت التى يوصى باستعمالها للضواغط الترددية المحكمة القفل (درجة اللزوجة ١٥٠) :

١ – سنيسو HT25 – إنتاج شركة صن أويل .

٢ – كلافس ٩٢٩ – إنتاج شركة شل .

٣ – إنرجل LPT 80 – إنتاج شركة BP .

٤ – زيريس R 44 – إنتاج شركة إسو .

٥ – رنيسو H 5 – إنتاج شركة Fuchs

٦ – زيفرون ١٥٠ – إنتاج شركة دوبانت .

أسماء الزيوت التى يوصى باستعمالها للضواغط الدائرية .

(درجة اللزوجة ٥٢٥) :

١ – زيت فريجيدير ٥٢٥ – صناعة شركة فريجيدير .

٢ – سنيسو 5G – صناعة شركة صن أويل .

بعض المعاملات التى تستخدم لإجراء التحويل من المقياس البريطانى إلى المقياس المترى

الطول

بوصات × ٢٥,٤ = ملليمترات (مم)

بوصات × ٢,٥٤ = سنتيمترات (سم)

أقدام × ٣٠٥,	=	أمتار (م)
أميال × ١,٦١	=	كيلو مترات (كم)
ياردات × ٩١٤,	=	أمتار (م)

المساحة

بوصات مربعة × ٦,٤٥	=	سنتيمترات مربعة (سم ٢)
أقدام مربعة × ٠٩٣,	=	أمتار مربعة (م ٢)
ياردات مربعة × ٨٣٦,	=	أمتار مربعة (م ٢)

الوزن والكتلة

أوقيات × ٢٨,٣	=	جرام (جم)
أرطال × ٤٥٤,	=	كيلو جرام (كجم)
طن (٢٠٠٠ رطل) × ٩٠٧,	=	طن مترى

الحجم والسعة

بوصات مكعبة × ١٦,٤	=	سنتيمترات مكعبة (سم ٣)
أقدام مكعبة × ٠٢٨٣,	=	أمتار مكعبة (م ٣)
أقدام مكعبة × ٢٨,٣١٦	=	لترات (ل)
ياردات مكعبة × ٧٦٥,	=	أمتار مكعبة (م ٣)
بوصات مكعبة × ٠١٦٤,	=	لترات (ل)
جالون أمريكى × ٣,٧٩	=	لترات (ل)

الضغط

رطل على البوصة المربعة × ٠,٠٧٠٣ = كيلو جرام على السنتيمتر المربع (كجم سم٢)

السريان

قدم مكعب فى الدقيقة × ١,٧ = أمتار مكعبة فى الساعة (م ٣ / س)

جالون فى الدقيقة × ٠٦٣١, = لتر فى الثانية

السرعة

قدم فى الدقيقة × ٠٠٥٠٨, = متر فى الثانية

وحدات الطاقة

وحدة حرارية بريطانية × ٢٥٢, = كيلو كالورى * (ك كال)

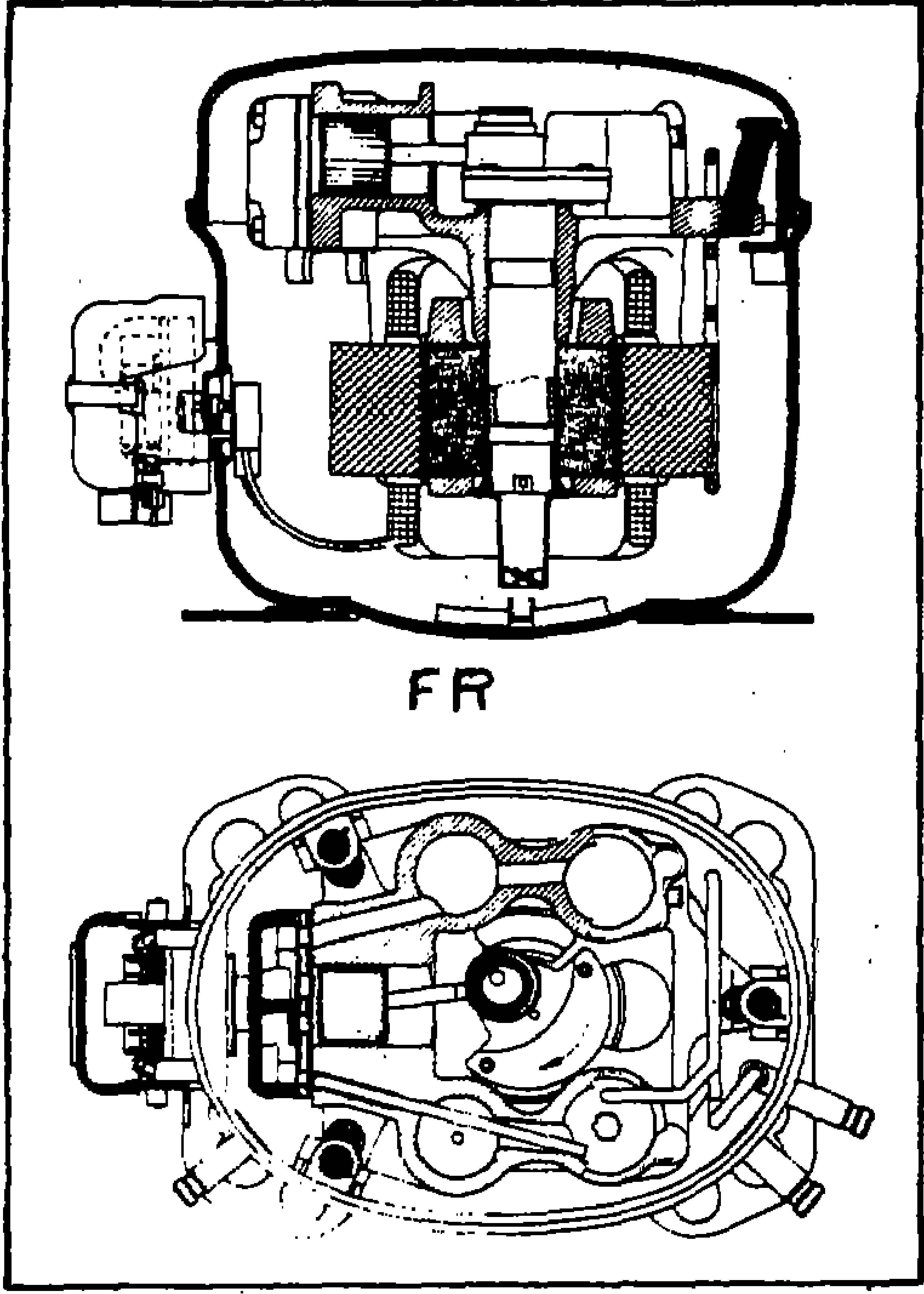
طن (١٢٠٠٠ وح ب س) × ٣,٠٢٤ = كيلو كالورى فى الساعة (ك كال / س)

* يطلق أيضاً على كيلو كالورى ، كيلو جرام – كالورى (كجم كال)

درجة الحرارة

ف = ٣٢ + $\frac{٩}{٥}$ (م°)

م° = $\frac{٥}{٩}$ (ف° – ٣٢)



SC

قطاعات فى أحدث أنواع ضواغط الثلاجات والفريزرات المحكمة القفل الترددية من طراز « دانفوس ».

استبدال ضواغط الثلاجات والفريزرات باستعمال ضواغط من طراز (دانفوس - Danfoss)

تعتبر الثلاجات والفريزرات الحديثة المستعملة فى أيامنا هذه من المنتجات الدقيقة التصميم والتصنيع. هذا وعندما تدعو الحاجة إلى استبدال أحد هذه الضواغط المركبة بها، يجب اتخاذ العناية عند اختيار الطراز المناسب منها.

فإذا كانت سعة الضاغط صغيرة جدا، فإن درجة الحرارة داخل الثلاجة أو الفريزر لا تنخفض إلى درجة حرارة التشغيل المناسبة المطلوبة.

وإذا كانت سعة الضاغط كبيرة جدا، فإنها تجهد دائرة مركب التبريد المركبة بها.

ولذلك يكون من المستحسن استعمال الضاغط البديل بحيث تكون له نفس سعة وخواص الضاغط الأصلى.

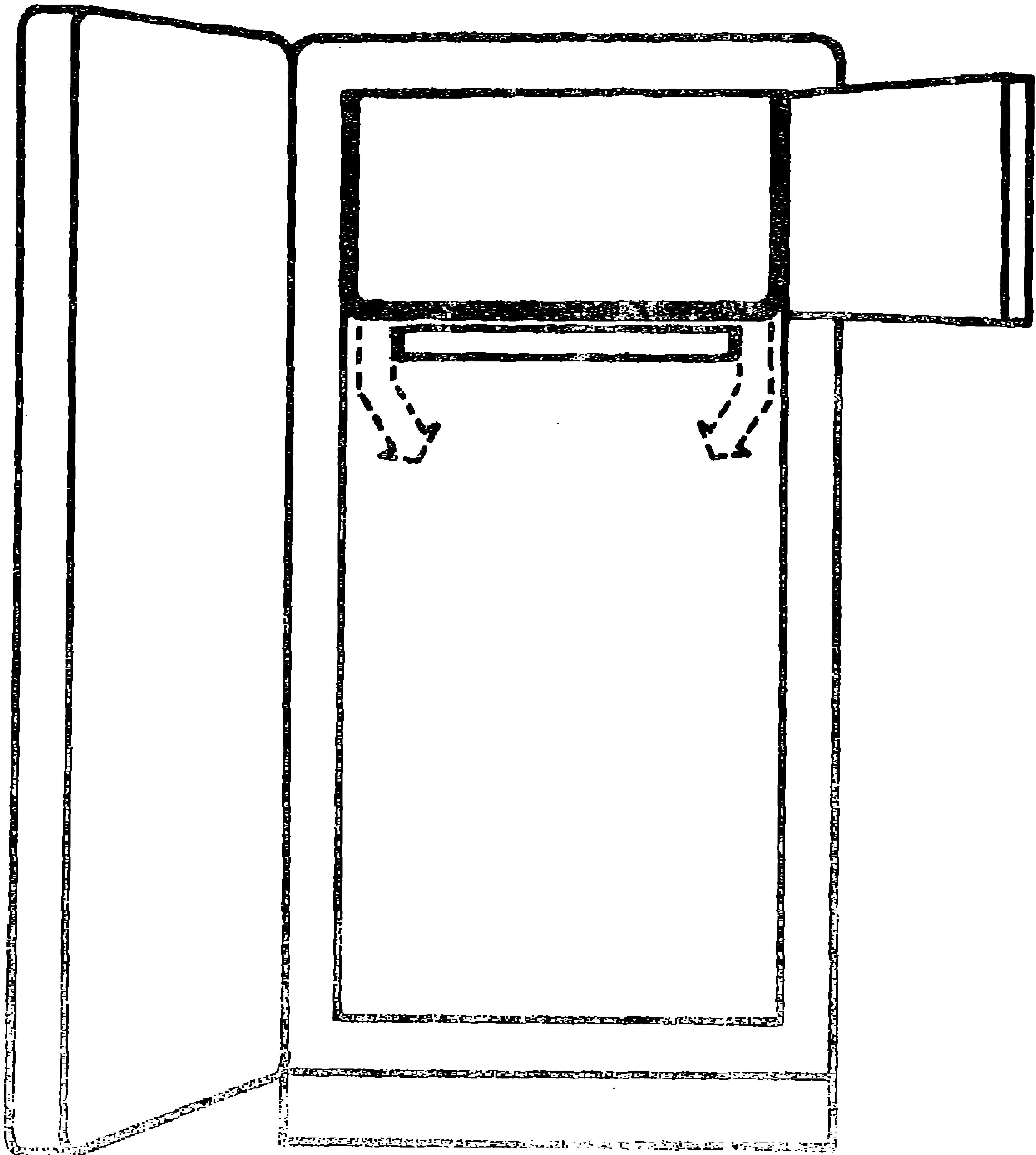
وخلافا لذلك هو الاستثناء وذلك عند استبدال الضواغط من الطراز الدائرى (Rotary Compressors) بأخرى من الطراز الترددى (Reciprocating Compressors)، حيث تحتاج هذه الحالة إلى تغيير مقاس الماسورة الشعرية (Capillarg Tube)، المركبة بدائرة مركب التبريد، وهذه عملية تحتاج إلى مهارة فنية خاصة.

١ - الثلاجات ذات دوائر التبريد العادية

Conventional Refrigerators

(سريان الهواء البارد بالثقل من السطح الفريزر)

الثلاجة ذات دائرة التبريد العادية (سريان الهواء البارد بالثقل من الفريزر)



رسم رقم (١٤ - ٣٤)

ضاغط طراز (دانفوس) ٢٢٠ فولت / ٥٠ ذبذبة

قوة / حصان تقريبًا	طراز	السعة/وات	تبريد المكثف	
$\frac{1}{8}$ حتى ١٢ قدم مكعب	TFS 4 AT	١٠٧	إستاتيكيا	(St)
$\frac{1}{6}$ من ١٢ حتى ١٣ قدم مكعب	FES 5 AT	١٣٨	إستاتيكيا	
$\frac{1}{5}$ من ١٣ حتى ١٤ قدم مكعب	FF 7, 5 AT	١٧٤	مُبرد زيت	(OC)
$\frac{1}{4}$ أكبر من ١٤ قدم مكعب	FF 8, 5 AT	٢٠١	مُبرد زيت	(OC)

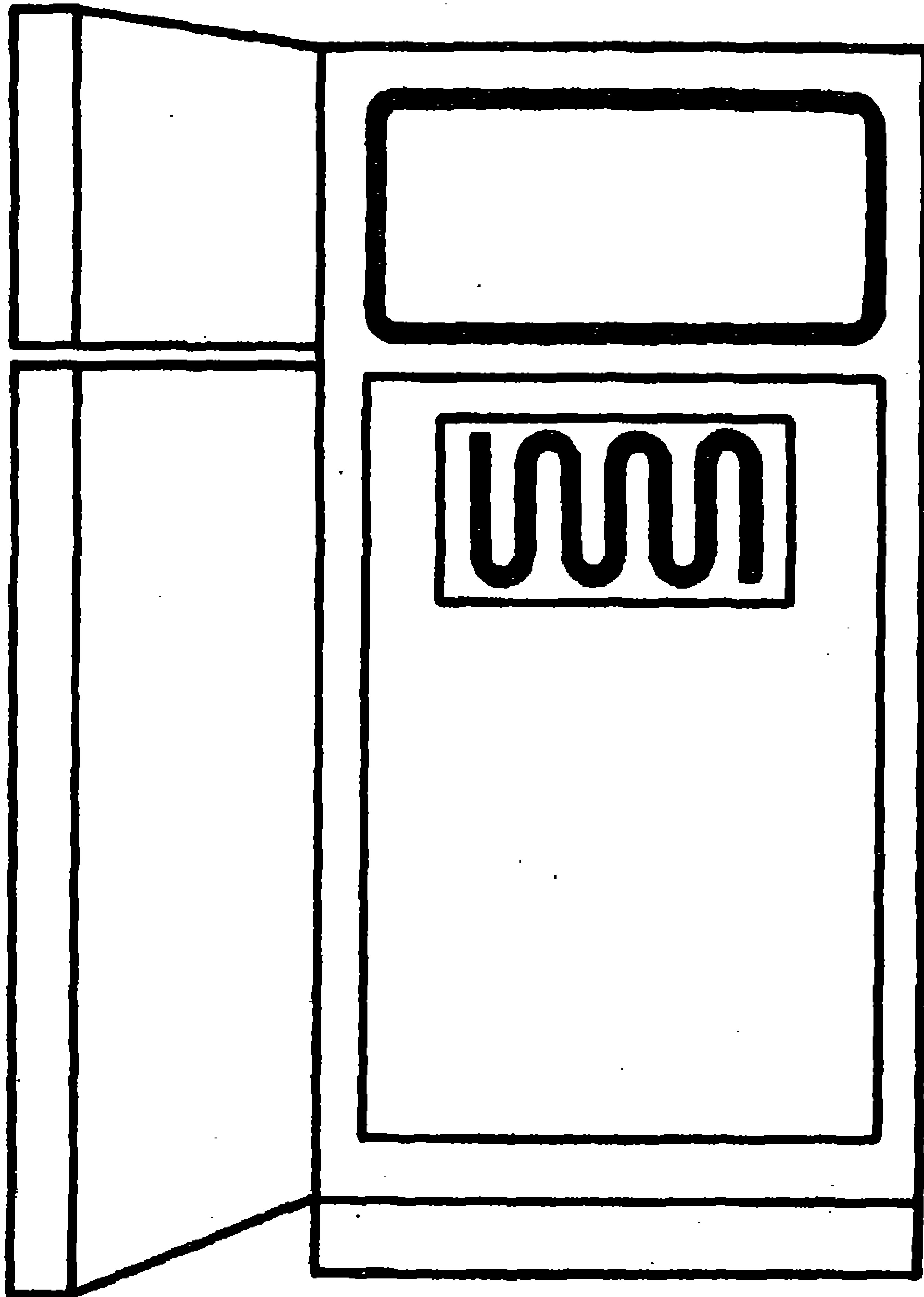
ثلاجة عادية - باب واحد.

حيز الفريزر يُقفل بباب داخلى. لا يوجد حاجز بين الفريزر وحيز المأكولات الطازجة.

حيز المأكولات الطازجة يتم تبريده بواسطة سريان الهواء البارد بالثقل من الفريزر.

إذابة الفروست يدوية أو نصف أوتوماتيكية (تبدأ يدوية وتنتهى أوتوماتيكيا).

٢ - الثلاجات ذات درجتى الحرارة
(ملف الفريزر منفصل عن ملف حيز المأكولات الطازجة)



الثلاجة ذات درجتى الحرارة
(ملف الفريزر منفصل عن ملف حيز المأكولات الطازجة)

رسم رقم (١٤ - ٣٥)

ضاغط طراز (دانفوس) ٢٢٠ فولت / ٥٠ ذبذبة

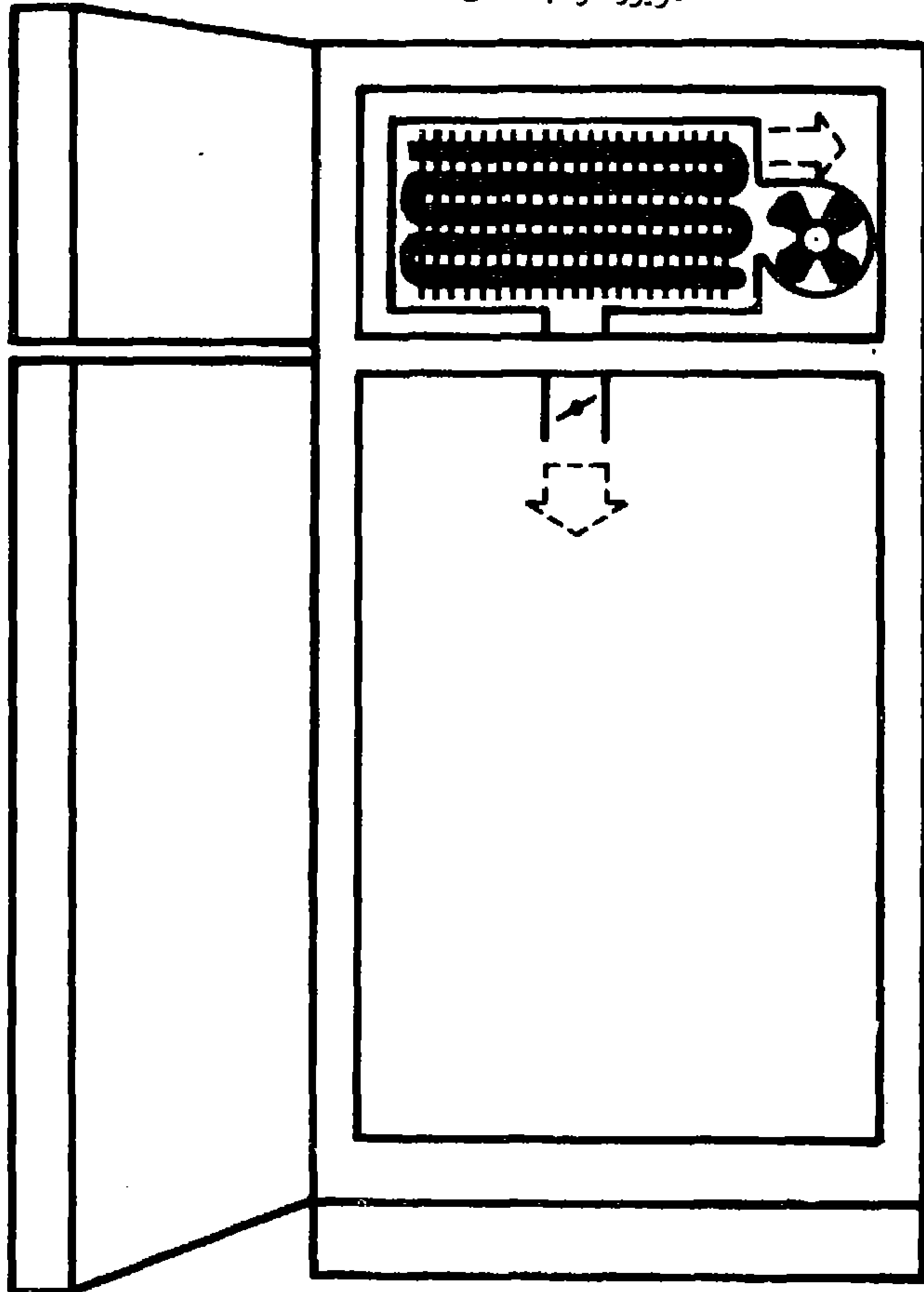
قوة / حصان تقريبًا		طراز	السعة / وات	تبريد المكثف	
$\frac{1}{5}$	حتى ١٢ قدم مكعب	FF7, 5AT	١٧٤	مبرد زيت	(OC)
$\frac{1}{4}$	من ١٢ حتى ١٤ قدم مكعب	FF8, 5AT	٢٠١	مبرد زيت	(OC)
$\frac{1}{3}$	من ١٤ حتى ١٦ قدم مكعب	FR11B HST	٢٧٠	بمروحة	(F)
$\frac{1}{2}$	أكبر من ١٦ قدم مكعب	SC15B HST	٣٧٢	بمروحة	(F)

ثلاجة ذات بابين بملفات مبخر منفصلة (ألواح – Plates) فى كل من حيز الفريزر وحيز المأكولات الطازجة.

حيز الفريزر منفصل عن حيز المأكولات الطازجة بواسطة حاجز يظهر فروست (Frosy) بحيز الفريزر.

عملية الديفروست بها نصف أتوماتيكية (تبدأ يدوية وتنتهى أوتوماتيكيا) أو عملية ديفروست أتوماتيكية كاملة.

٣ - الثلاجات التى لا يظهر فروست بها
(ملف المبخر والمروحة لا يظهران)
الفريزر مركب بأعلى الثلاجة



رسم رقم (١٤ - ٣٦)

ضاغط طراز (دانفوس) ٢٢٠ فولت / ٥٠ ذبذبة

قوة / حصان تقريبًا	طراز	السعة/وات	تبريد المكثف	
$\frac{1}{4}$ حتى ١٣ قدم مكعب	FF 8, 5AT	٢٠١	مبرد زيت	(OC)
$\frac{1}{3}$ من ١٤ حتى ١٥ قدم مكعب	FR 11 B HST	٢٧٠	بمروحة	(F)
$\frac{1}{2}$ أكبر من ١٥ قدم مكعب	SC15B HST	٣٧٢	بمروحة	(F)

ثلاجة ذات بابين لا يظهر فروست (Nofrost).

فريزر مركب بأعلى الثلاجة (Top Mounted)، أو الفريزر والثلاجة بجانب بعضهما (Side by Side Freezer Refrigerator) كما هو مبين بالرسم رقم (١٤ - ٣٧).

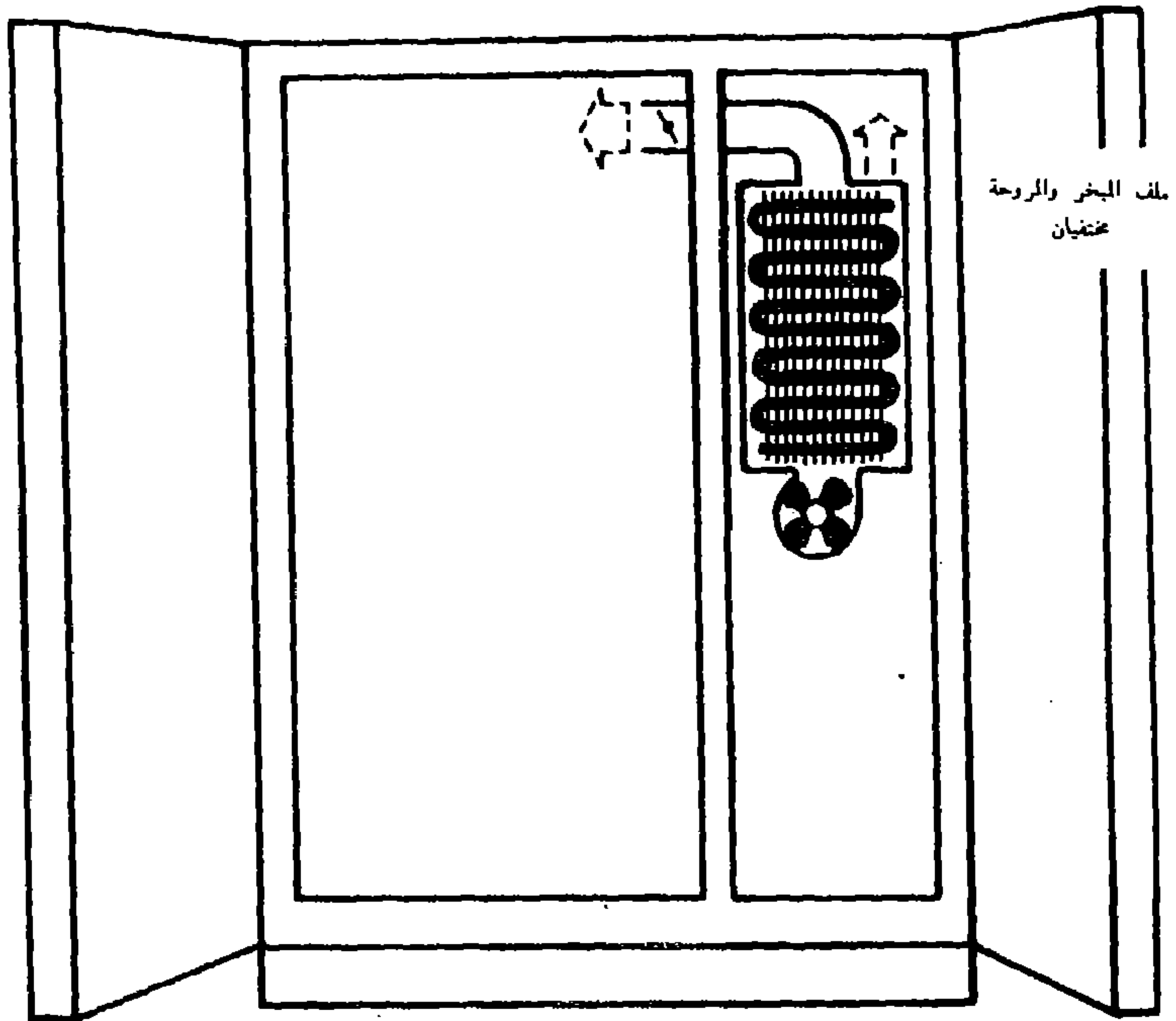
ملف المبخر مختف فى قسم الفريزر.

لا يظهر فروست بها

حيز الثلاجة يتم تبريده من الهواء البارد الذى يُدفع من خلال مجرى من الفريزر.

الديفروست يتم أتوماتيكيا.

أحيانا يطلق عليها ثلاجة (Frost Free) أو (Frost Less).



رسم رقم (١٤ - ٣٧)

ثلاجة لا يظهر فروست بها
الفريزر والثلاجة بجانب بعضهما
(ملف المبخر والمروحة مختفيان)

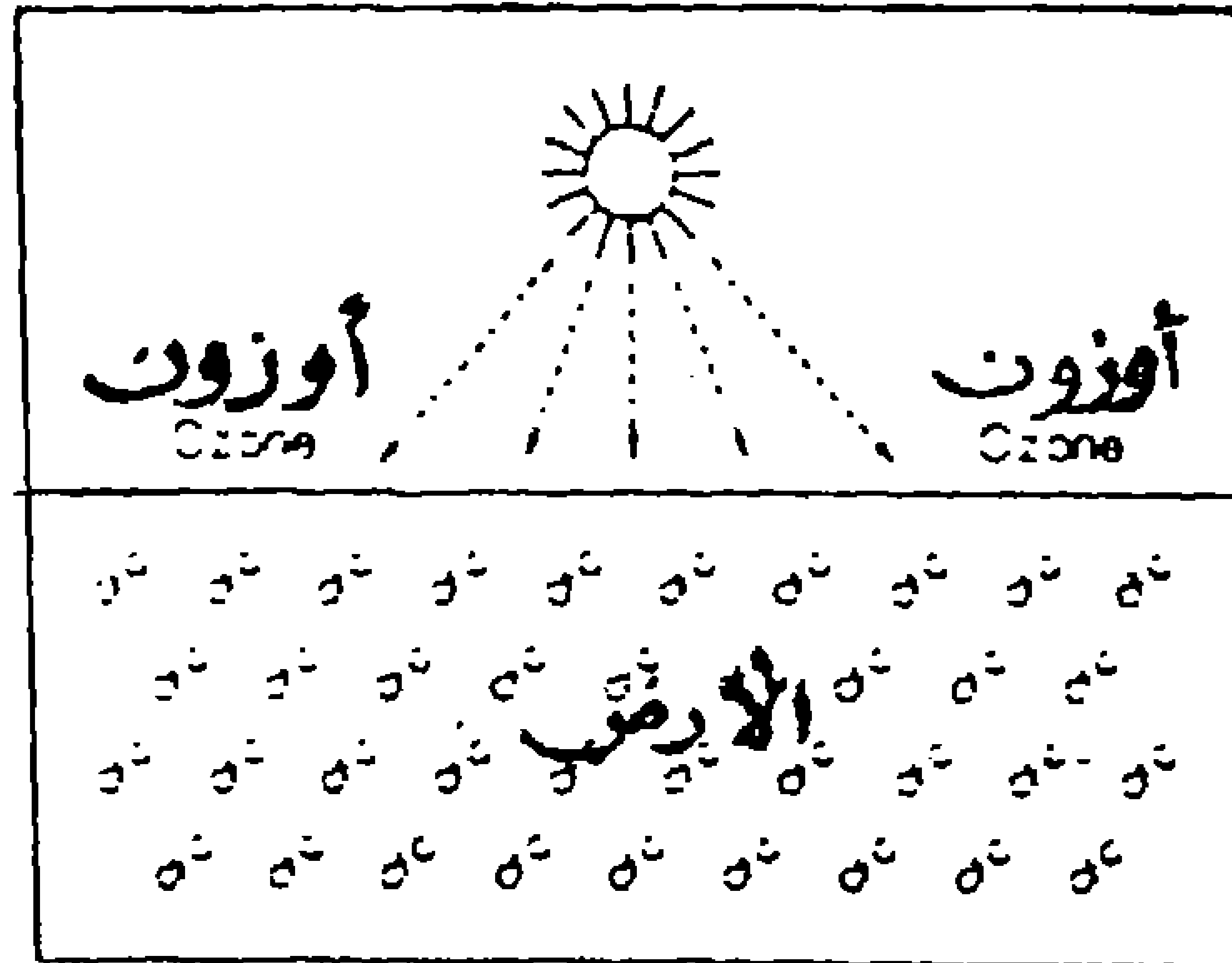
استعمال الضواغط من طراز (دانفوس) عند استبدال ضواغط الفريزرات الرأسية أو من نوع الصندوق

ضاغط طراز (دانفوس) ٢٢٠ فولت / ٥٠ ذبذبة

قوة / حصان تقريبًا	طراز	السعة / وات	تبريد المكثف	
١/٦ حتى ٨ قدم مكعب	TFS 5AT	١٣٨	إستاتيكيا	(St)
١/٥ من ٨ حتى ١٢ قدم مكعب	FF7, SAT	١٧٤	مُبرد زيت	(OC)
١/٤ من ١٤ حتى ٢٠ قدم مكعب	FR 11B HST	٢٧٠	بمروحة	(F)
١/٢ أكبر من ٢٠ قدم مكعب	SC 15B HST	٣٧٢	بمروحة	(F)

واحد وات = ٣,٤١ و.ح.ب / الساعة

الفصل الخامس عشر



١ ـ مركبات التبريد الكلوروفلوروكاربون وتآكل طبقة الأوزون التي تحيط بالكرة الأرضية .

٢ ـ استعمال مركب التبريد الجديد (م . ت ١٣٤a ـ R 134 a) في الثلاجات والفريزرات .

الفصل الخامس عشر

١ - مركبات التبريد الكلورو فلورو كاربون وتآكل طبقة الأوزون التى تحيط بالكرة الأرضية

انعقد فى مونتريال بكندا فى شهر سبتمبر من عام ١٩٨٧ المؤتمر الدولى من ممثلى ٢٤ دولة، وذلك للتوصل إلى معاهدة لحماية طبقة الأوزون التى تحيط بالكرة الأرضية من التآكل، وطبقة الأوزون هذه هى الطبقة التى تحمى الإنسان من تسرب الأشعة فوق البنفسجية إلى الكرة الأرضية التى نعيش عليها. وهذه الأشعة إذا زادت فى اختراق طبقة الأوزون هذه، فإنه يتسبب عنها قتل الكائنات الدقيقة جدا الموجودة فى الماء، والتى من الواضح أنه كلما نقص سُمك طبقة الأوزون هذه، زادت نسبة الإصابة بسرطان الجلد.

هذا وطبقة الأوزون هذه تُحيط بالكرة الأرضية على مسافة تتراوح ما بين ٨ إلى ٢٠ كيلومترًا وتصل إلى ٦٠ كيلومترًا.

والعالم الآن يُنتج حوالى ١٠٠٠ مليون طن من مادة الكلوروفلورو كاربون (CFC) والتى تشتمل مجموعة كبيرة منها على مركبات التبريد (Refrigerants) والتى قد اكتشفها علماء شركة جنرال موتورز عام ١٩٢٨ وأطلقوا على أول مركب تبريد من هذه المجموعة تم اكتشافه «فريون - ١٢» الذى يستعمل حتى وقتنا هذا فى الثلاجات والفريزرات المنزلية.

ونظرا لأن أصابع الاتهام تُشير إلى أن المسئول الأول على انخفاض نسبة الأوزون الموجودة فى الغلاف الجوى العلوى هى مادة الكلورو فلورو كاروبون، لذلك قد اشتملت وثيقة مونتريال (Montreal Protocol) على خمسة من مركبات التبريد الكلورو فلورو كاربون (CFC,S) التى يلزم تنظيم استعمالها وهى: م.ت - ١١ و م.ت - ١٢ و م.ت - ١١٣ و م.ت - ١١٤ و م.ت - ١١٥ وجميعها تستعمل كمركبات تبريد (Refrigerants) فى عمليات انضغاط بخار مركب التبريد.

هذا ومركبات التبريد التى سيوقف استعمالها فى المستقبل تتوقف على قوة تآكلها لطبقة الأوزون التى تُحيط بالكرة الأرضية.

(Ozone depleting potentials :ODP). وهى كالآتى:

مركب التبريد CFC	قوة تآكله لطبقة الأوزون D.D.P
م.ت - ١١	١
م.ت - ١٢	١
م.ت - ١١٣	,٨
م.ت - ١١٤	١
م.ت - ١١٥	,٦

هذا ومركب التبريد - ٢٢ حتى الآن يعتبر طبعا مقبولا من ناحية الاستعمال ولم تتعرض له وثيقة مونتريال. إن هذا القرار قد أعطى له أهمية خاصة نظرا للكمية الكبيرة التى تُستهلك منه فى الأسواق العالمية.

إن مركب التبريد - ٢٢ يمكن أن يستعمل فى معظم الاستعمالات، وذلك بعد إجراء تعديل مناسب فى تصميم الأجهزة التى سيعمل بها، ولكن مع ذلك تظل هناك بعض المشاكل بالنسبة لاستعماله فى الضواغط النصف محكمة القفل (Semi Hermetic Copressors) والمحكمة القفل (Hermetic) وذلك بالنسبة للاستعمالات التى بها فرق عالى فى درجة الحرارة مثل الفريزرات، نظرا لدرجات حرارة طرد الضاغط المركب بها العالية والتى تتولد بها، وبالنسبة للعمليات الى تكون فيها درجة حرارة التكاثف عالية، مثل عمليات تكيف الهواء التى تعمل فى مناطق تكون درجة حرارة الجو بها مرتفعة، وكذلك فى عمليات الطلمبات الحرارية (Heat Pumps)، حيث يكون مقدار ضغوط هذه العمليات مرتفعا مما يؤدى إلى صرف مبالغ كبيرة لتصميمها. هذا وفى استعمال الوحدات المتحركة(Automotive Applications)، فإن تصميم درجات حرارة تشغيل مكثفاتها يكون عاليا جدا وقريبا من الدرجة الحرجة لمركب التبريد - ٢٢، مما يؤدى ذلك إلى استهلاك طاقة عالية جدا.

لمثل هذه الاستعمالات تم أخيرًا إنتاج مركب تبريد جديد هو:
(R 134a - ١٣٤ a - م.ت)

يمكن اعتباره البديل الوحيد القابل للتطبيق، حيث أن قوة تآكله للأوزون (ODP) صفر، والرمز الكيمائى له CF_3CH_2F

ويُعتبر مركب التبريد - a ١٣٤ كأحسن بديل لمركب التبريد - ١٢ (R12) الذى يستعمل بوجه عام فى وقتنا الحاضر فى الثلاجات والفريزرات المنزلية.

وفيما يلى نقدم جدولاً يوضح معامل تآكل الأوزون (ODP) لمركبات التبريد المختلفة. طبقا لبروتوكول مونتريال عام ١٩٨٧.

مركب التبريد	معامل تآكل الأوزون (ODP)
م.ت - ١٢	١
م.ت - ٥٠٠	,٧٤
م.ت - ٥٠٢	,٣١ (,٢٠)
م.ت - ٢٢	صفر
م.ت - A ١٥٢	صفر
م.ت - A ١٣٤	صفر

خواص مركبات التبريد المختلفة عند - ٢٥° م / ٥٥° م

مركب التبريد	نقطة الغليان °م	درجة الحرارة الحرجة °م	معامل الأداء نظريا COP
م.ت - ١٢	- ٣٠	١١٢	١,٩٩
م.ت - ٥٠٠	- ٣٣,٥	١٠٥,٦	٢,٠٣
م.ت - ٢٢	- ٤١	٩٦	١,٩٨
م.ت - ٥٠٢	- ٤٥,٥	٨٢,٢	١,٩٢
م.ت - A ١٣٤	- ٢٧	١٠٠,٦	١,٦٠
م.ت ١٣٤	- ٢٠		
م.ت A ١٥٢	- ٢٥	١١٣,٥	٢,١٦

إن مقدار معامل الأداء (COP) بالنسبة لمركب التبريد A ١٣٤ تعادل تقريبا واحد فى المائة أقل من مركب التبريد -١٢.

٢ - استعمال مركب التبريد الجديد (a ١٣٤ - R134a) فى الثلاجات والفريزرات المنزلية

لقد ركزت شركة (دانفوس - Danfoss) الدانمركية العالمية أبحاثها فى السنوات الأخيرة على استعمال مركب التبريد الجديد (م.ت a ١٣٤ - R134a) فى الضواغط المختلفة التى تنتجها والتى تستعمل فى الثلاجات والفريزرات المنزلية.

ونتيجة لهذه الأبحاث التى قد أدت إلى حدوث تغيرات هامة فى تصميم الضواغط، قدمت لنا شركة (دانفوس) ضاغطا جديدا يعمل بمركب التبريد الجديد، ويُعطى نفس الخواص التى يُعطيها الضاغط الذى يعمل بمركب التبريد (م.ت - ١٢ - R12) الذى سيبطل استعماله بالتدريج خلال السنوات القادمة، نظرا لأن معامل تآكل الأوزون بالنسبة لمركب التبريد - ١٢ هو واحد بينما لمركب التبريد ١٣٤a (R134a) هو صفر كما سبق أن ذكرنا.

هذا ولقد أتاحت الآن هذه الشركة معلومات شاملة من ناحية خواص أداء هذا الضاغط الجديد (COP)، ومستوى صوته، واستهلاكه للطاقة، والمواد التى يمكن استعمالها معه، والقدرة على التحمل، ومقدار التآكل، وكيميائية دائرة مركب التبريد التى سيعمل بها، وكذلك طرازات الأجهزة التى سيعمل بها أيضا.

ويمكن أن نقدم الآن فيما يلى البيانات المبدئية التالية عن هذا الضاغط الجديد:

- خواص تشغيل مُتدرجة مختلفة.
- معامل أداء (COP) لم يتغير.

- مستوى الصوت لم يتغير.
- القدرة على التحمل لم تتغير.

هذا وعلى العكس عما كان هو معلوما من أن الحسابات قد أظهرت أن (م.ت - ١٣٤a) ليس له ميزة من ناحية الطاقة، فإن الاختبارات التى قد أجريت على الضواغط التى قد صُممت لتعمل بمركب التبريد الجديد (م.ت - ١٣٤a - R134a) قد أعطت نتائج مدهشة.

وبالاختبارات العملية المبدئية التى أُجريت قد تم الحصول كذلك على أرقام معامل أداء (COP) مُحسنة باستعمال مركب التبريد (م.ت - ١٣٤a - R134a).

وبإجراء اختبار استهلاك الطاقة الذى قد تم إجراؤه على فريزر سعة (١٥٠ لتر - ٤,٥ قدم مكعب) قد تم الحصول على تخفيض فى استهلاك الطاقة قدره ٩٪ وذلك باستعمال (م.ت - ١٣٤a - R134a).

ينظر الجدول رقم (١).

هذا وبمقارنة قياسات جهاز قياس الحرارة (كالوميتر - Calormeter) على الضواغط المستعملة، أظهرت الضواغط التى يُستعمل بها مركب التبريد (م.ت - ١٣٤a - R134a) أن لها أرقام معامل أداء (COP) عند حالات درجة حرارة التبخر = - ٢٢ م° / درجة حرارة التكاثف = ٣٥ م°، تُعتبر معادلة لمقدار الاقتصاد فى الطاقة بالنسبة للفريزر.

(ينظر الجدول رقم (٢)).

جدول رقم (١) استهلاك الطاقة
فريزر صندوق سعة ١٥٠ لتر (٤,٥ قدم مكعب)

مركب التبريد	م.ت - ١٢	م.ت a ١٣٤
الكمية جرام	١٥٨	١٤٠
ضاغط الطراز دانفوس	TL 4A	TL 5F
درجة الحرارة الخارجية م°	٢٥	٢٥
الفولت ف	٢٢٠	٢٢٠
استهلاك الطاقة ك/ت ساعة/٢٤ ساعة	١,٢٢٧	١,١٢٠
زمن الدوران ٪	٥٢,٨	٤٤,٤
فترات الدوران / ساعة	٣	٤,٦
أقصى درجة حرارة تخزين م°	١٨,٢	– ١٨,٢

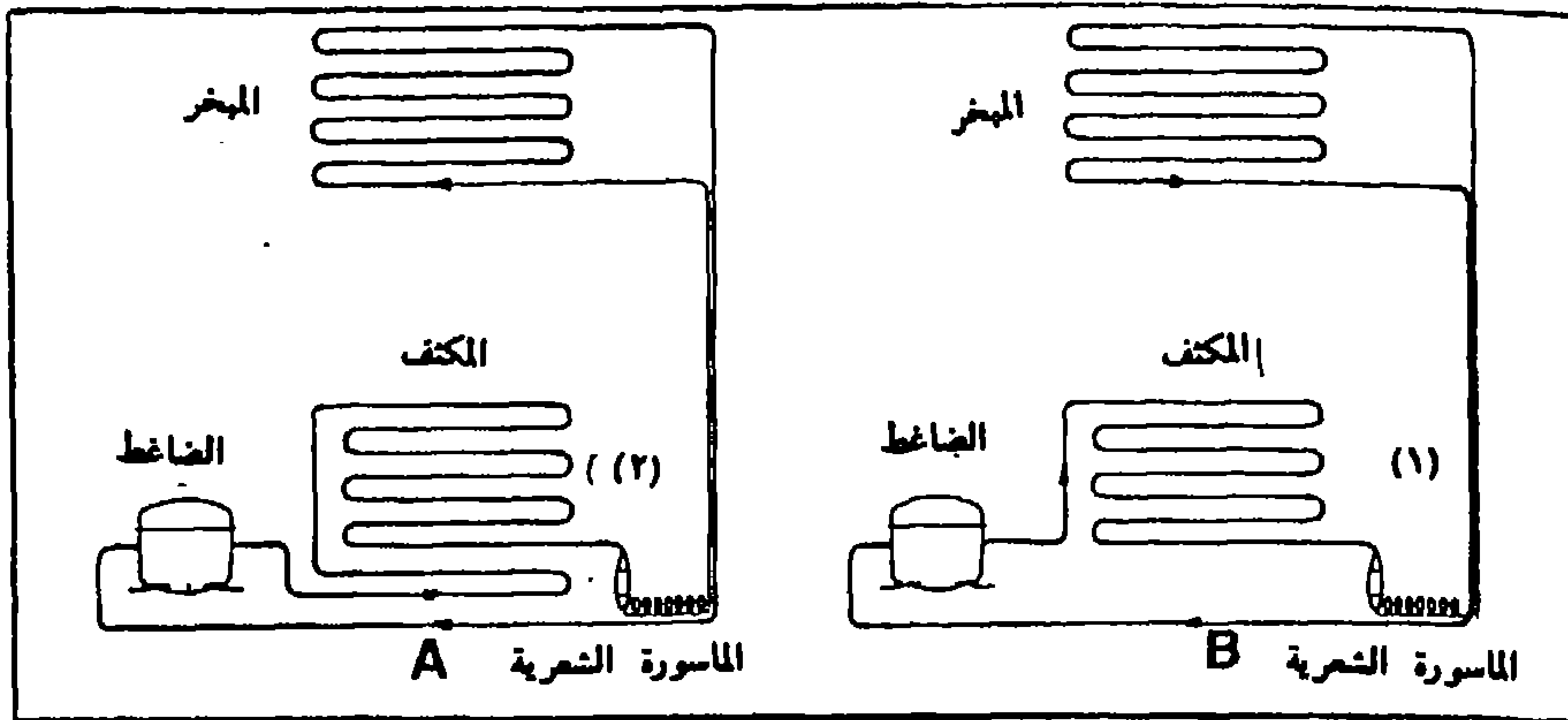
جدول رقم (٢)
نتائج قياسات جهاز قياس الحرارة (كالوميتر)

طراز الضاغط	(دانفوس)	TL 4 A		TL 5 F	
مركب التبريد		م.ت - ١٢		م.ت - a ١٣٤	
درجة حرارة التبخر	°م	- ٣٠	- ٢٢	- ٣٠	- ٢٢
درجة حرارة التكاثف	°م	٤٠	٣٥	٤٠	٣٥
السعة	وات	٧٥	١١٩	٨٨,٥	١٤٨
قوة الدخل	وات	٨١	٩٧	٨٨	١٠٧
معامل الأداء (COP)	وات/وات	,٩٣	١,٢٣	١,٠١	١,٣٨

موضع المكثف والمبخر بدائرة مركب التبريد وذلك عند إجراء الاختبارات

لقد تم إجراء اختبارات على عدد اثنين (٢) من الفريزرات من طراز الصندوق سعة كل منها ٢٠٠ لتر (٦ قدم مكعب). وهذه الفريزرات من طراز واحد، ولكن مكان تركيب كل من المبخر مختلف عن الآخر فى كل منها وذلك حسب الترتيب الآتى:

- الترتيب (A) كما هو مبين بالرسم رقم (١٥ - A) يظهر به أن مدخل المبخر من أسفل، والمكثف يشتمل على جزأين، القسم (١) مركب أسفل، والقسم (٢) مكثف عادى مدخله من أعلى.
- الترتيب (B) كما هو مبين بالرسم رقم (١٥ - B) مجهز بنفس المبخر، ولكن مدخله من أعلى، والمكثف يتركب من مكثف عادى يماثل المكثف الموجود بالقسم (٢) بالترتيب (A).



رسم رقم (١٥ - B,A)

هذا وعند إجراء الاختبارات بمركب التبريد الجديد (م.ت a ١٣٤ - R134a) على هذين الفريزرين، قد تم استعمال ضواغط ذات إذاحة قدرها ٥,٠٨ سم مكعب سعة ٨٧ وات، وتستهلك ١٠٣ وات، ومعامل أداء (COP) قدره ٨٤, وكانت درجة حرارة ملفات محرك الضاغط ٩٤°م، وسرعة دورانه ٢٨٩٧ لفة/الدقيقة.

والجدول التالى رقم (٣) يوضح لنا نتائج هذه الاختبارات:

جدول رقم (٣)

فريزر	A		B	
مركب تبريد	م.ت – ١٢ ٣,٨٦	م.ت ١٣٤ a ٨٠,٥	م.ت – ١٢ ٣,٨٦	م.ت – ١٣٤ a ٥٠٨
حالات الاختبار	– ٢٥°م / ٥٥°م / ٣٢°م			
السعة وات	٧٣	٨٢	٧٠	٨٣
الاستهلاك وات	٩٥	١٠١	٩٢	١٠٢
معامل الأداء وات/وات	,٧٧	,٨١	,٧٦	,٨١
حالات الاختبار	– ٣٠°/ ٤٠°م/ ٣٢°م			
السعة وات	٧٥	٨٩	٧٣	٨٦
الاستهلاك وات	٨١	٨٨	٨٣	٨٣
معامل الأداء وات/وات	,٩٣	١,٠١	,٨٨	١,٠٤

متى يتم إنتاج مركب التبريد الجديد (A ١٣٤ – R134A)

كما سبق أن ذكرنا أن البديل الوحيد لمركب التبريد – ١٢ هو الكلورو فلورو كاربون الهالوجينى (Halogenated CFCS) – HFC U 134A، متوقع أن يتم إنتاجه بكميات ضخمة تجاريا عام ١٩٩٠ بواسطة مصنع تقوم ببنائه شركة دوبانت الأمريكية (Dupont) بجهة كوربوس كرستى (Corpus Christi) بولاية تكساس، حيث ستقوم شركة دوبانت بتوزيعه عالميا.

هذا، والمصنع الموجود بجهة كوروبوس كرستى سيكون ترتيبه المصنع الرابع من ضمن المصانع السبعة التى قد خصصتها الشركة المذكورة طبقا لبرنامجها فى إنتاج بدائل لمركبات الكلورو فلورو كاربون (CFCS).

هذا وللإسراع فى إنتاج مركب التبريد الجيد هذا (HFC U 134A)، تتشارك ١٣ شركة أخرى عالمية فى اختباره من ناحية السمية (Toxcity)، ومن ضمن هذه الشركات كل من شركة ICI و ISC ببريطانيا.

إن مركب التبريد الجديد (HFC - 134A) الذى لا يحدث أى تآكل فى طبقة الأوزون، يعتبر البديل الوحيد الذى سيحل محل مركب التبريد – ١٢ (CFC - 12) المعروف بالاسم (فريون – ١٢) تجاريا فى عمليات التبريد التجارية، والثلاجات والفريزرات المنزلية، وأجهزة تكييف هواء السيارات.

هذا ومن نواحى الإحتياط، وبينما ننتظر نتائج علمية قاطعة، فإن جمعية مهندسى خدمة التبريد الأمريكية (RSES)، توصى بتعديل خطوات الخدمة وذلك لتخفيض الكميات التى تتسرب من مركبات التبريد الكلورو فلورو كاربون (CFC) إلى أقل قدر ممكن وذلك باتباع الآتى:

- يجب إستعمال طلمبة تفريغ (Vacuum pump) لإخراج مركب التبريد من الدائرة، وذلك بدلا من طرده (purging) إلى الجو.
- ويجب ألا يُستعمل أبدًا مركب التبريد الواقع تحت ضغط فى تنظيف المكثف.
- إن عملية إعادة استعمال مركب التبريد، يجب أن تمتد لتشمل الوحدات الأصغر فى السعة (Lower Tonnage Range)، هذا وأثناء القيام بعمليات التركيب، يجب أن تفحص جميع الوصلات الملحومة وذلك من ناحية وجود تسرب بها، وبعد التأكد من أن مواد اللحام قد تم استعمالها بطريقة صحيحة.

محتويات الكتاب

صفحة

صفحة

صفحة

صفحة

كتب أخرى للمؤلف

١	– النواحى العملية الحديثة فى التبريد وتكييف الهواء	دار المعارف
٢	– أجهزة تكييف هواء الغرف والسيارات	دار المعارف
٣	– الهندسة الكهربائية للتبريد والتكييف	دار المعارف
٤	– إصلاح وصيانة أجهزة التبريد وتكييف الهواء	دار الشروق
٥	– طرق استعمال الثلاجة الكهربائية (لربات البيوت)	دار الشروق
٦	– هندسة التبريد	دار المعارف
٧	– تكييف الهواء المركزى	دار المعارف
٨	– علاج عوارض وأعطال وحدات التبريد وتكييف الهواء	دار الشروق
٩	– الغسالة الكهربائية والالكترونية	دار المعارف
١٠	– الأجهزة الكهربائية المنزلية	دار أخبار اليوم
١١	– التبريد التجارى	دار المعارف

رقم الإيداع	١٩٩٦/١١٧٢٢
الترقيم الدولى 977-02-5338-3	ISBN

١/٩٦/٤٥

طبع بمطابع دار المعارف (ج . م . ع .)

هذا الكتاب

هذه الطبعة الرابعة عشرة من كتاب [الثلاجة الكهربائية والمجمدات] تحوى على فصل جديد عن مركبات التبريد الكلوروفلوركاربون وتآكل طبقة الأوزون التى تحيط بالكرة الأرضية ، واستعمال مركب التبريد الجديد 134 a فى الثلاجات والفريزرات ، وآخر عن الضواغط الدائرية الأفقية ، وكذلك جداول متعددة لم يسبق نشرها عن إستبدال ضواغط الثلاجات والفريزرات المختلفة .

والكتاب بصورته الجديدة المتطورة لا يستغني عنه المهندس والفنى وكل من يقوم بصيانة وإصلاح واستعمال الثلاجات والفريزرات الكهربائية المختلفة .

مهندس صبرى بولس